



INDICE GENERAL

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS
3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1 : MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 7: ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO Nº 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 10: DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES
- ANEJO Nº 11: DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 12: CÁLCULOS HIDRÁULICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 13: CÁLCULOS MECÁNICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 14: E.D.A.R. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 15: E.D.A.R. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 16: E.D.A.R. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 17: EDIFICIO DE CONTROL DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- ANEJO Nº 19: RED DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 20: DIMENSIONAMIENTO E INSTALACIONES DE LA E.T.A.P.
- ANEJO Nº 21: E.T.A.P. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 22: E.T.A.P. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 23: E.T.A.P. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 24: CASETA DE BOMBEO
- ANEJO Nº 25: EDIFICIO DE CONTROL E.T.A.P.
- ANEJO Nº 26: URBANIZACIÓN E.D.A.R. Y E.T.A.P.
- ANEJO Nº 27: VIARIO Y FIRMES
- ANEJO Nº 28: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 29: GESTIÓN DE RESÍDUOS
- ANEJO Nº 30: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 31: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 32: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 33: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 34: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

- ANEJO Nº 35: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 36: NORMATIVA
- ANEJO Nº 37: DECLARACION DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº 38: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- PLANOS DE SANEAMIENTO:

1. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN
2. RED DE SANEAMIENTO
3. E.D.A.R.

- PLANOS DE ABASTECIMIENTO:

1. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN
2. RED DE MEJORA
3. E.T.A.P.

DOCUMENTO Nº3 : PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CAPÍTULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES
2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
3. CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
4. CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
5. CAPÍTULO V: EQUIPOS MECÁNICOS
6. CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4 : PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1 : MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES	3	5.3.3. E.T.A.P.	10
2. CONSIDERACIONES PREVIAS	3	5.3.3.1. Ubicación.....	10
2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA.....	3	5.3.3.2. Explanaciones.....	10
2.2 ESTADO ACTUAL DEL SANEAMIENTO.....	3	5.3.3.3. Línea de agua bruta.....	10
2.3 ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO	3	5.3.3.4. EDIFICIO DE CONTROL DE LA ETAP	11
2.4 OBJETO DEL PROYECTO	3	5.3.3.5. Obras de urbanización	11
2.5 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION	3	6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
3 ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO.....	3	7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	12
4 CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO	4	8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12
4.1 CALCULO DE CAUDALES Y AGUAS RESIDUALES	4	9. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES.....	12
4.2 TIPO DE TRATAMIENTO.....	5	10. EXPROPIACIONES	12
4.3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	5	11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	12
4.3.1 RED DE SANEAMIENTO.....	5	12. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	12
4.3.2 E.D.A.R.....	5	13. PLAZO DE GARANTÍA.....	12
4.3.2.1 Ubicación.....	5	14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	12
4.3.2.2 Explanaciones	6	15. REVISIÓN DE PRECIOS	12
4.3.2.3. Sistema de tratamiento de la E.D.A.R.	6	16. PRESUPUESTOS	13
4.3.2.4. Línea de agua.....	6	17. OBRA COMPLETA	13
4.3.2.5. Línea de fangos.....	8	18. NORMATIVA APLICABLE.....	13
4.3.2.6. Edificio de la E.D.A.R.....	8	19. DOCUMENTOS DEL QUE CONSTA EL PROYECTO	13
4.3.2.7. Obras de urbanización.....	8		
5. CARACTERISTICAS DE LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO	9		
5.1. CÁLCULO DE CAUDALES Y POBLACIÓN	9		
5.2. CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LA ETAP	9		
5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9		
5.3.1. Captaciones	9		
5.3.1.1. Mejora de captación del manantial actual.....	9		
5.3.1.2. Captación en el Regato Esternande	9		
5.3.2. Caseta de bombeo.....	10		
5.3.2.1. Explanación.....	10		
5.3.2.2. Esquema estructural.....	10		



1. ANTECEDENTES

El proyecto Fin de Carrera “SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, LA CORUÑA) “ surge como requisito indispensable para la obtención del título de Grado de Ingeniería de Obras Publicas en la Escuela técnica superior de Caminos ,Canales y Puertos en la Universidad de A Coruña. Se trata de un proyecto que puede englobar en el área de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Debido al carácter académico del proyecto, algunos de los datos utilizados en la elaboración del proyecto no tienen por qué coincidir con la realidad, al no poder realizarse, en su totalidad, la comprobación de todos los parámetros utilizados. Sin embargo se han supuesto dichos valores de una forma racional, por lo que es de esperar una similitud a la realidad.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

El presente proyecto se desarrolla en el Término Municipal de Santa Comba concretamente en la parroquia de Xallas de Castriz . Se trata de un municipio que forma parte de la comarca natural de Terra do Xallas .Limita al norte con el término municipal de Coristanco , al sur con el término municipal de Mazaricos, A Baña y Negreira , al oeste con el término municipal de Zas y al este con el de Val do Dubra. Todos ellos situados en la provincia de A Coruña.

2.2 ESTADO ACTUAL DEL SANEAMIENTO

En la actualidad, estos núcleos se caracterizan por la ausencia de una red de saneamiento, y por tanto de un tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas y estas son vertidas directamente a los cauces fluviales de la zona como el Rio Xallas o alguno de sus afluentes próximos al mismo.

Dada la baja población y su dispersión a lo largo de la parroquia se ha decidido que solo será proyectada para los núcleos más poblados así como los más próximos entre sí.

2.3 ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO

A diferencia de las infraestructuras de saneamiento, en estos núcleos de población cuentan con algún sistema de abastecimiento de agua, que consiste mayoritariamente en traídas de agua procedentes de manantiales. Estas traídas pertenecen a la Comunidad Vecinal en su mayor parte y otras son particulares.

La traída común para los núcleos cuenta con un depósito. El depósito no cuenta con ningún tipo de tratamiento por lo que el agua llega a los domicilios no se encuentran en condiciones de consumo y aceptables para el abastecimiento de la población.

2.4 OBJETO DEL PROYECTO

Con la redacción del presente proyecto se pretende diseñar una red de saneamiento y un E.D.A.R. Con el fin de dotar a los núcleos de Boaña de arriba, Boaña de abaixo, Castriz y Outeiro de un sistema de saneamiento adecuado.

Además, este proyecto también contempla la proyección de un E.T.A.P. así como una mejora del abastecimiento con el fin de dotar a los habitantes de ambos núcleos de agua potable conforme a sus necesidades durante todo el año. Para ello, se proyecta una captación de agua adicional, su correspondiente red de conducción hasta la E.T.A.P. y la mejora de la captación actual.

2.5 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

Las poblaciones no sufren aumentos notables de su número de habitantes por lo que se va a proyectar para una población de 379 habitantes.

PARROQUIA DE SAN PEDRO DE CASTRIZ	BOAÑA DE ARRIBA	106
	BOAÑA DE ABAIXO	41
	CASTRIZ	164
	OUTEIRO	68
	TOTAL	379

Por todo ello, considerando que no se va a producir un incremento de la población (tal y como se justifica en el anejo correspondiente) y que la vida útil se ha supuesto de 25 años, se van a realizar los cálculos con el valor actual de la población, es decir 379 habitantes

3 ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO.

Las características geológicas y geotécnicas de la zona de actuación están reflejadas en los anejos correspondientes a la Geología y ala Geotecnia, respectivamente.



La zona de objeto de estudio se encuentra situado en el Noroeste de la Península Ibérica, en la provincia de A Coruña. En concreto, en el término municipal de Santa Comba. Dentro del marco geológico general se sitúa entre las cinco zonas paleogeográficas establecidas en el NO. De la Península Ibérica por MATTEP. (1968), el área objeto del presente estudio se encuentra enclavada dentro de la Zona IV Galicia media tras os montes.

Dentro de la zona las obras del proyecto quedarán incluidas en el Dominio Externo. Se caracteriza litológicamente por ser un dominio heterogéneo constituido principalmente por un conjunto de metatexitas y diatexitas, granitoides migmatíticos, inyecciones graníticas y pegmatíticas, esquistos albiticos y paraneises.

Del análisis Geotécnico se concluyen una serie de recomendaciones constructivas. Casi todas las rocas constituyen un excelente terreno de cimentación. Existen pizarras de grado de alteración II y III en las que se puede asumir un valor de carga admisible comprendido entre los 20 y 30 kp/cm². Es por ello que la zona en la que se ubica el proyecto aparece clasificada como terreno con condiciones constructivas favorables

4 CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO
4.1 CALCULO DE CAUDALES Y AGUAS RESIDUALES

Tal y como se ha especificado anteriormente, para la determinación de la población de proyecto y de los caudales de cálculo se estimara como año de proyecto el 2.042 ,es decir, que se establecerá un horizonte temporal de proyecto de 25 años por encima del actual. Dicha población de proyecto es de 379 habitantes.

Se ha considerado el tratamiento de aguas residuales de tipo urbano, sin producirse la llegada de aguas residuales industriales ni ganaderas al afluente de la planta. Además, se ha considerado la infiltración que tiene lugar en los diferentes puntos de la red(pozos de registro, condiciones, etc) como un porcentaje ponderado mediante un coeficiente , de la dotación diaria. De acuerdo con lo recomendado con las I.T.O.H.G. se adopta un coeficiente de infiltración de 0.5(puede ser 0.25 si estamos por encima del nivel) por tratarse de un red nueva situada por debajo del nivel freático.

En el cálculo de los caudales de cara al dimensionamiento de los colectores se han considerado tanto puntas estacionales como horarias. En el primer caso, se considera un factor de 1,4 mientras que para la punta horaria la relación depende del caudal medio según la fórmula:

$$C_{ph,urb} = 1,6(1 + (\frac{1}{QD_{m,urb}})^{0.5})$$

Para la población de proyecto, a partir de las recomendaciones de las instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia ,se estima una dotación de 120 litros por habitante y día, por tratarse de núcleos de pequeño tamaño de menos de 150 habitantes.

Para los caudales de aguas residuales se ha supuesto en todo momento un retorno del 80% del agua suministrada en abastecimiento.

Las características y la composición de los flujos de agua que llegan a través de un sistema de alcantarillado a la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) dependen, en primer lugar, de si la red es unitaria o separativa. En una red unitaria es evidente la diferencia de flujos que se tendrá en tiempo seco o en tiempo de lluvia, sin embargo, en las redes de alcantarillado con sistemas separativos podrían parecer , en un principio, ajenas a las aguas pluviales, pero la experiencia demuestra que estas redes son sensibles también a las aguas de lluvia ya sea de forma instantánea, por ejemplo debido a las entradas de agua desde las tapas de pozos de registro o a la conexión de bajantes de tejados de edificios, o prolongada en el tiempo, como consecuencia de los procesos de infiltración de aguas desde el nivel freático, recargado y elevado por los sucesos de lluvia. Para tener en cuenta lo dicho anteriormente es necesario definir un “coeficiente de tiempo de lluvia” ,f, que multiplicara al caudal diario punta , QDp, para obtener caudales máximos a E.D.A.R.

Como criterio general y en ausencia de estrategias o diseños específicos que tengan en cuenta la llegada de flujos extraordinarios en tiempo de lluvia a la E.D.A.R. , se adoptara un caudal máximo a E.D.A.R. igual a tres veces el caudal diario punta total de aguas residuales urbanas, obteniendo por lo tanto un caudal máximo de tratamiento de 25,85 m³/h.

PARAMENTRO	VALOR
Población actual	379 hab
Población futura	379 hab
Dotación	120 l/hab
Caudal diario medio total QDm,total	36,38 m3/d
Caudal diario punta total QDp,total	206,78 m3/d
Caudal horario punta total QHp,total	8,096000734 m3/d
Caudal máximo a EDAR, Qmax,EDAR	620,34 m3/d



4.2 TIPO DE TRATAMIENTO

Las exigencias de vertido vienen reguladas por la Directiva Comunitaria 91/271/CEE de vertido de aguas residuales urbanas, enmarcada dentro de las medidas tomadas tanto a nivel nacional como a nivel europeo para a protección ambiental, en especial para la protección del medio acuático.

Esta Directiva de aplicación proporciona unas pautas genéricas. El actual proyecto contempla el vertido en zonas normales de medios dulces y unas poblaciones equivalentes del orden de 1800.

La Directiva establece como tratamiento mínimo el T.A., sin embargo, dada la tendencia actual dentro de la UE al aumento progresivo de las exigencias de depuración en los pequeños núcleos y considerando el carácter académico del presente proyecto, se opta por diseñar un tratamiento terciario. De acuerdo con esto se han establecido las siguientes concentraciones máximas en el efluente vertido:

PARÁMETROS	RENDIMIENTOS MÍNIMOS (%)	CONCENTRACIONES MÁXIMAS (mg/l)
DBO5	70 – 90	25
DQO	75	125
SS	90	35
N total	70-80	15
P total	80	2

4.3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras recogidas en el proyecto se dividen en dos actuaciones:

- Mejora de la red de abastecimiento, de modo que se concentren los caudales en un único punto para su posterior tratamiento, actuando además como regulador de puntas o sobrecargas.
- Construcción de una Estación Depuradora de Aguas Residuales para el tratamiento de los caudales recogidos por dicha red.

A pesar de formar parte de un mismo proyecto, y de establecer una relación entre ellas, se describe cada actuación por separado.

4.3.1 RED DE SANEAMIENTO

Actualmente no existe ningún tipo de tratamiento para las descargas de aguas residuales de las parroquias afectadas por el proyecto, siendo los arroyos de la zona, y en concreto el río Xallas , el más afectados por la falta de depuración. Además, la mayoría de los núcleos no disponen de ningún tipo de red.

Las principales actuaciones para la estructuración de la red del conjunto de los nucleos son la construcción de los nuevos tramos, tanto de gravedad como de impulsión.

La ubicación de la parcela de la E.D.A.R. estará en la zona más cercana al núcleo de Castriz ya que allí se hallan los puntos topográficos más bajos, facilitando las conducciones por gravedad de los colectores, y el punto de vertido se situará en el río Mira afluente directo del río Xallas

La red que se construirá será de tipo separativo para mejorar el funcionamiento de la E.D.A.R. que se construirá para dar servicio a los núcleos mencionados.

Se procederá a la ejecución de la red de saneamiento para la recogida de aguas residuales, siendo necesaria la ejecución de 2 bombeos.

Las redes se construirán con colectores de PVC de 315 y 250 mm de diámetro para los colectores por gravedad, y para las impulsiones se utilizarán tuberías de polietileno de alta densidad de varios diámetros (75 y 90 mm), procurando siempre que sea posible que el trazado de ambas sea a través del viario existente o por terrenos públicos.

Los pozos de bombeo están formados por una cámara de llegada, el propio pozo de bombeo y una cámara de llaves. Todos contarán con una bomba sumergible y otra de reserva para garantizar el funcionamiento en caso de avería de la primera. Los cálculos hidráulicos de los diferentes colectores e impulsiones están detallados en el anejo correspondiente.

4.3.2 E.D.A.R

4.3.2.1 Ubicación

La E.D.A.R. del Proyecto “SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ ,BOAÑA DE ARRIBA ,BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, LA CORUÑA)” se ubicará en una parcela próxima al núcleo de Castriz y abarcará una superficie de unos 3130 m2. El agua bruta llega hasta la EDAR a través del colector ED de 315 mm de diámetro de PVC. La salida del efluente se realizará por gravedad hasta el vertido al río Xallas a través de un afluente directo, el río Mira.



4.3.2.2 Explanaciones

Dentro del movimiento de tierras en la parcela, se engloban las siguientes operaciones:

- El desbroce previo necesario para la eliminación de la cobertura de tierra vegetal y cuyo espesor queda determinado por los sondeos geotécnicos realizados.
- La explanación propiamente dicha. La determinación de las cotas se ha realizado jugando por un lado con el nivel del terreno y por otro con la línea piezométrica, que nos dará el nivel del agua en los distintos depósitos. En este caso se ha optado por no tener que introducir bombeos en el interior de la depuradora para no tener que incrementar más el coste que supone la explotación de la EDAR, se aprovechará el desnivel que se introducirá en la parcela de la estación con el movimiento de tierras previsto. Se ha intentado, además, que los depósitos y las conducciones fuesen enterrados, lo que facilita mucho los recorridos en planta y hace que sean menos visibles y por lo tanto se mejore la estética de conjunto.
- El vaciado necesario para ubicar los diferentes depósitos de la planta

Las explanaciones se realizan de la siguiente manera:

- 5 Un único plano que se sitúa a la cota de 335 m donde se estable la zona de la EDAR en todo su conjunto ,con la arqueta de entrada, la planta de pretratamiento compacta, reactores biológicos, decantador secundario, pozo de fangos y depósito de fangos, humedal artificial de flujo su superficial y arqueta de vertido.

1.3.2.3. Sistema de tratamiento de la E.D.A.R.

La EDAR estará formada por una línea de agua y una línea de fangos. Cada una de ellas se explica brevemente a continuación.

El dimensionamiento de los elementos, equipos mecánicos y conducciones se realiza en los Anejos nº 10, 11 y 12.

1.3.2.4. Línea de agua

La línea de agua estará formada por las líneas de tratamiento necesarias en cada etapa de depuración que permitirán tanto la correcta depuración del agua como labores de mantenimiento y reparación que puedan ser necesarias sin suspender o reducir el tratamiento definido.

A continuación se resumen las principales operaciones unitarias que formarán la línea de agua de la EDAR:

- 6 Obra de llegada.
- 7 Pretratamiento.
- 8 Tratamiento biológico, formado por procesos de biomasa fija en biodiscos.
- 9 Decantación secundaria.
- 10 Humedal artificial de flujo subsuperficial.
- 11 Vertido final del efluente al río.

Obra de llegada

En la cabecera de las instalaciones de depuración se deberán ejecutar las obras precisas para una adecuada recepción de los caudales residuales transportados por los colectores.

La obra de llegada estará constituida por: la arqueta de llegada, el aliviadero general y el by-pass general.

· Arqueta de entrada

La línea de agua comienza en la arqueta de entrada y by-pass de la planta. Esta arqueta se proyecta al final del trazado del colector general, haciendo la función de interceptora del caudal.

La arqueta presenta en una de las caras la entrada del colector general y en la cara opuesta a la anterior la tubería de entrada a la E.D.A.R. En la cara perpendicular a la entrada del colector se sitúa la salida del by-pass general y en la cara opuesta a esta última la tubería de saneamiento del edificio de control. Se dispondrán de una válvula de compuerta al final del colector con posibilidad de cierre manual, así como compuertas de guillotina de accionamiento manual por volante desde la superficie en cada una de las restantes tuberías. Maniobrando sobre dichas compuertas se podrá dejar fuera de servicio la planta depuradora, aliviándose todo el caudal entrante al by-pass general.

· Aliviadero general

La obra de llegada está dotada de un aliviadero de seguridad, que evacuará el caudal de agua en exceso en el caso de que se produzca y que permitirá efectuar el by-pass general de toda la planta.

El aliviadero de seguridad, posee una doble misión. Por un lado, se encarga de evacuar el caudal excedente sobre el que se calcula como tope para el funcionamiento de la depuradora, es decir, alivia el exceso de caudal existente entre el caudal transportado por las conducciones a la llegada a la E.D.A.R. y el caudal máximo admitido en el pretratamiento y por otro lado, permite así mismo aliviar el máximo caudal transportado por el colector de llegada de agua bruta en el caso de que sea necesario efectuar un by-pass general de la planta.

De acuerdo con este planteamiento y tomando como base los caudales de diseño de la depuradora, la evacuación del caudal en exceso se realiza por un vertedero de 0.5m de longitud.



Para evitar la salida de flotantes a través del aliviadero, se coloca una chapa deflectora a lo largo de todo el vertedero correspondiente al aliviadero de seguridad.

· By-pass general

La línea de by-pass general se considera como una prolongación del colector de llegada a la instalación, por lo tanto en su diseño se siguen las mismas prescripciones que para el cálculo de los colectores de la red.

Los caudales evacuados por cualquiera de los aliviaderos previstos en la planta se conducirán por medio del bypass general hasta la arqueta de vertido.

Pretratamiento

La línea de pretratamiento está formada por un desbaste, seguido de un tamizado y finalmente un desarenado y desengrasado. Con el fin de facilitar el mantenimiento y la instalación se ha optado por el uso de plantas de pretratamiento compactas. Estas plantas son instalaciones adaptadas por cada fabricante que agrupan las cuatro fases (desbaste, tamizado, desarenado y desengrasado), así como la compactación y el escurrido de los sólidos recogidos. Como criterio de diseño se impone el caudal de tratamiento, que es el mismo para toda la planta e igual a 26,3 m³/h. La planta compacta de pretratamiento incluye:

· Tamiz rotativo

Tamiz rotatorio de 36 m³/h de capacidad máxima y 2 mm de separación de malla, con diámetro de cesta 400mm., y con tornillo de extracción para retirada de sólidos.

· Desarenador-desengrasador

Desarenador aireado de eliminación de partículas superiores a 0,2 mm, mediante aireación por grupo motosoplante. Desengrasador con puente de rasquetas. Todo ello en acero inoxidable en tanque de pretratamiento.

Para la instalación de esta planta se dispone una losa de hormigón HA-30 de 7 x 3 x 0.2 m. ejecutada sobre una capa de 10 cm. de hormigón HM-20 de limpieza. También se dispone del cableado y conexionado necesario, así como la instalación de tuberías de acero inoxidable AISI 304, DN 63mm., para la distribución de aire desde los grupos motosoplantes instalados en el edificio de control.

Los sólidos y arenas recogidos en el funcionamiento son evacuados mediante tornillos sin fin y descargados en un contenedor de 1100 L de capacidad, que es vaciado periódicamente según su grado de llenado.

Tratamiento biológico

Para eliminar, o en su defecto reducir considerablemente, ciertos parámetros de contaminación del agua residual, se dimensiona un sistema de biopelícula fijada a soporte con el fin de eliminar DB05.

Se dimensionan unas líneas formadas por depósitos rectangulares de 7,45 metros de longitud por 4 metros de ancho, con una profundidad de 1,8 metros, de la cual 1,5 metros corresponden al calado de trabajo y los 30 cm

restantes de resguardo, que proporciona un tiempo de retención cercano a las tres horas y media. La mayor parte del volumen del tanque está enterrado, sobresaliendo de la explanada de la E.D.A.R 1,17 metros.

La entrada del agua residual se produce a través de una compuerta situada a la izquierda del depósito, mientras que la salida se realiza mediante un vertedero situado en el lado opuesto, también a la izquierda.

El soporte de la biopelícula estará formado por un cilindro con el eje paralelo al flujo, dividiéndose en cuatro partes o etapas en función de la densidad del medio, separadas por placas detectoras, en cada una de las cuales se produce un tipo de proceso diferente.

La ejecución tanto de la solera como de los muros perimetrales se realiza en hormigón HA-30/P/25/IV, con barras de armado de acero B500 S, disponiendo bajo la cimentación de una capa de 15 cm., de hormigón de limpieza HM-20 para protección de la estructura. Como tratamiento de impermeabilización se reviste con tratamiento epoxi.

Se dispone una pasarela en los márgenes derechos de los tanques para facilitar las labores de inspección y mantenimiento

Decantación secundaria

La separación de los sólidos después del reactor biológico se realizará mediante clarificadores secundarios. Este proceso es especialmente conveniente tras un tratamiento biológico de biodiscos. Todo el fango extraído en este proceso se conducirá al proceso de espesamiento.

Se dispondrá un decantador circular de 5 m de diámetro y 2,5 m de calado.

El afluente será conducido al decantador por una tubería de 80 mm que partirán del biológico y discurrirán enterradas en toda su longitud. La entrada de agua se realizará mediante un cilindro central de entrada y se efectuará por medio de orificios rectangulares de 0,15 m de ancho por 0,4m de alto.

La recogida del efluente tratado se realizará a través de un vertedero perimetral dentado tipo Thomson, que da paso a un canal de recogida de pendiente 0.8 % y 20 cm de ancho. En un punto de dicho canal se situará una tubería de 200 mm que recogerá el efluente ya clarificado y lo conducirá al humedal artificial.

Para la recogida de fangos, se dispone una poceta circular en el centro del decantador que recoge el fango barrido por las rasquetas que cuelgan del puente del decantador.

La purga se realiza desde la poceta central a partir de electroválvulas temporizadas. Debido al bajo caudal de fango que se obtiene y al ser un fango estabilizado, se realizarán 3 purgas al día de 8 minutos. Este caudal se lleva a un pozo de bombeo y de allí irá al depósito de fangos.

El sistema de barrido de fangos se realiza a través de un puente de rasquetas giratorio. Las rasquetas cuelgan de un puente giratorio que va desde el centro a la periferia, realizándose la tracción desde la periferia mediante un carro tractor. La velocidad máxima de las rasquetas será de 60 m/h, para evitar la resuspensión de los fangos, y la pendiente de la solera hacia la pozata de fangos será del 6,6 %.

Humedal artificial de flujo subsuperficial

Constituye la última etapa del tratamiento y su función es la eliminación de sólidos en suspensión, materia orgánica, nutrientes y bacterias.



Para lograr una mejor distribución de las aguas a tratar y para dotar al sistema de flexibilidad para su operación se reparte la superficie total necesaria de humedal en una celda de 15 m de ancho y 15 m de largo.

Para favorecer la circulación de las aguas el fondo presenta una pendiente del 0,5%.

Se impermeabiliza el confinamiento del humedal a través de láminas de PEAD, de espesor 1,5 mm para evitar que puedan perforarlas las raíces y rizomas de las plantas, o que pueda dañarse por los propios áridos que constituyen el sustrato filtrante. Así mismo, se recubren las láminas (por debajo y por encima) con láminas de geotextil de 260 g/m².

Como sustrato filtrante se emplea gravilla limpia de 5 a 10 mm y con 0,6 m de profundidad de lecho.

En cuanto a la plantación se recurre a la especie vegetal carrizo común (*Phragmites australis*) siendo la densidad de plantación de 4 a 6 unidades/m², consiguiendo la cobertura total del humedal en aproximadamente un año. La plantación es conveniente realizarla entre los meses de abril y mayo.

1.3.2.5. Línea de fangos

Los fangos procedentes de la decantación secundaria se purgarán a partir de electroválvulas al pozo de bombeo correspondiente y de allí se impulsarán al depósito de fangos. Estos bombeos se realizarán a partir de una bomba centrífuga instalada en seco y una de repuesto para cada caso.

La línea está compuesta únicamente por el bombeo hasta el depósito, donde los fangos se concentrarán para su posterior evacuación y tratamiento adecuado. El sobrenadante del depósito será conducido, a través de una tubería de 100 mm de diámetro, a los biodiscos para su reincorporación a la línea de tratamiento. Dicho depósito es cilíndrico de 2,85 m de altura interior y 0,25 m de espesor de paredes y solera.

1.3.2.6. Edificio de la E.D.A.R.

En el edificio de control se colocarán las oficinas y elementos de control de la depuradora, así como las instalaciones para los equipos de soplantes del pretratamiento.

Dicho edificio, de una sola planta se ubicará en la esquina Oeste de la mitad Sur de la parcela, justo al lado de la entrada a la EDAR.

Descripción del edificio

Es un edificio de planta rectangular de 6 m de longitud, 4 m de ancho y 3,5 m de altura, conformando una superficie total en planta de 24 m² distribuida de la siguiente forma:

- Sala de control: 10 m².
- Almacén y limpieza: 5,98 m²
- Aseo-vestuarios de 4 m².
- Sala de soplantes : 15.64 m².

- Laboratorio: 9.09 m².
- Hall: 6.28 m²

Esquema estructural

La estructura está formada por muros de bloques de hormigón de 60 x 30 cm con pilares de sección cuadrada de 30 x 30 cm, empotrados en la cimentación y vigas de sección rectangular de 20 cm de ancho y 30 de canto.

El forjado será unidireccional y estará formado por placas aligeradas de canto 30 cm, espesor de la capa de compresión 5 cm y ancho de placa de 600 mm.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich

1.3.2.7. Obras de urbanización

Estas obras comprenden el abastecimiento, el saneamiento de pluviales y residuales, la red de electricidad y de alumbrado, la pavimentación, el ajardinamiento y el cerramiento de la parcela de la EDAR.

RED DE ELECTRICIDAD

La red de electricidad constará de los elementos siguientes:

- Conexión a la red general, que se efectuará a una línea de distribución en media tensión que discurre por el norte de la parcela de la estación depuradora a una distancia de unos 65 m (ver plano de electricidad).
- Derivación en media tensión (20 KV).
- Centro de transformación, que reduce la tensión a 220/380V, y de él partirán las líneas de distribución en baja tensión. Se colocará un transformador formado por dos unidades de 400 KVA. Situado en la parte Norte de la parcela, al lado de la zona reservada para el aparcamiento, de él partirá una línea de distribución general en baja tensión hasta el edificio de control. Este transformador será de 7,2x4,8 m y una altura de 3,6 m.
- Líneas de distribución a baja tensión. Se disponen 3 líneas de distribución en baja tensión que abastecerán distintos equipos de la planta.
- Red de alumbrado público que se realizará con 16 lámparas de vapor de sodio a alta presión con ampolla ovoide opal, de 400 W de potencia y báculos de 12 m de altura

Las líneas de alta o baja tensión serán enterradas, y guardarán entre sí o respecto a otras instalaciones las separaciones establecidas en la norma competente.

RED DE ABASTECIMIENTO

Se realizará la conexión a la red general mediante una arteria principal (D = 125 mm) que se ramificará en distribuidores para cubrir las siguientes necesidades:



- Abastecimiento del edificio de control (D = 32 mm).
- Abastecimiento de hidrantes contra incendios (D = 90 mm), se dispondrán dos columnas contra incendios cuyas líneas serán independientes.
- Red de agua de limpieza y riego (D = 40 mm).

Todas las tuberías son de PVC de presión nominal de 10 Kg/cm².

La arteria principal de distribución a la planta discurrirá enterrada paralela al camino de acceso, para enlazar con la red general del ayuntamiento.

RED DE SANEAMIENTO

Este apartado de red de saneamiento incluye:

- Saneamiento de las aguas residuales del edificio de control: Se soluciona con un tubo de PVC de 200 mm de diámetro a 1 % de pendiente que las conduce a la arqueta de entrada
- Saneamiento de pluviales. Se dispondrán sumideros separados cada 25 m en todo el viario y en las zonas interiores que sean susceptibles de recoger aguas pluviales. Las aguas pluviales se conducirán mediante colector de PVC de 315 mm a 0,5 % de pendiente hasta el pozo de vertido.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO

5.1. CÁLCULO DE CAUDALES Y POBLACIÓN

Tal y como se ha especificado anteriormente, a partir de los estudios poblacionales, tanto de la situación de 379 habitantes equivalentes.

Para esta población, a partir de las recomendaciones de los Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia se estima una dotación de 120 litros por habitante y día, por tratarse de una zona con poca actividad industrial, y puesto que prácticamente la totalidad de los núcleos estudiados están por debajo de 150 habitantes. Además se tendrá en cuenta en el abastecimiento la actividad ganadera de estos núcleos que se estimara una dotación de 100 litros por cabeza de ganado

En el cálculo de los caudales de cara al dimensionamiento de los colectores se han considerado tanto puntas estacionales como horarias. En el primer caso, se considera un factor de 1,4 mientras que para la punta horaria la relación depende del caudal medio según la siguiente expresión:

$$C_{ph,urb} = 1,6(1 + (\frac{1}{QD_{m,urb}})^{0.5})$$

5.2. CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LA ETAP

La ETAP se diseña para un caudal de 10l/s y una jornada de trabajo de 8 horas/día (00:00-08:00)

En la cabecera de las instalaciones de potabilización se construirá un depósito de agua bruta que almacenará el agua procedente de la red de abastecimiento proyectada procedente de la captación del Rio Xallas . Este depósito almacena el agua procedente de las captaciones descritas durante las 24 horas del día para luego procesarla en un periodo de 8 horas para aprovechar los periodos de discriminación de las tarifas eléctricas y reducir así considerablemente los costes del proceso.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.3.1. Captaciones

5.3.1.1. Mejora de captación del manantial actual

De acuerdo con la filosofía del proyecto y con el objetivo de mejorar la calidad del agua de abastecimiento, se pretende construir una captación de lecho filtrante formado por escollera y grava que recibe el agua en dos compartimentos a modo de decantadores primarios, comunicados entre si por gravedad a través de tuberías de 100 mm de diámetro. La arqueta de captación se construirá en el punto de toma de la captación en el lugar de Boaña de Arriba. Esta se construirá en hormigón armado con base rectangular de dimensiones de 1,62 m x 0,80 m x 0,75m de alto e irá provista de tapas de acceso de fundición y tubería para desagüe y limpieza, todo ello tal y como se señala en los planos correspondientes.

5.3.1.2. Captación en el Regato Esternade

Se proyecta la construcción de una arqueta de captación en la margen izquierda del Regato Esternade, provista de un tubo de acero con un filtro en la punta, metida en el medio del cauce que recibe el agua directamente del lecho del río y la transmite directamente a las bombas de impulsión. Esta arqueta se proyecta de tal forma que minimice el impacto físico y visual de la misma sobre el medio, así la incidencia de la misma sobre la fauna y flora del entorno.

La arqueta se construirá en hormigón armado con base rectangular de dimensiones de 1,62 m x 0,80 m y 0,75 m de alto e irá provista de tapas de acceso de fundición, todo ello tal y como se señala en los planos correspondientes.



La arqueta de captación se construirá en el punto de toma de captación existente en la margen del Regato Esternande. Esta se construirá en hormigón armado con base rectangular de dimensiones de 1,62 m x 0,80 m y 0.75 m de alto e irá provista de tapas de acceso de fundición, todo ello tal y como se señala en los planos correspondientes.

5.3.2. Caseta de bombeo

Es un edificio de planta rectangular de 4,7 m de longitud, 4,2 de ancho y de 2,0 m de altura, conformando una superficie total en planta de 19,74 m², sin distribuciones interiores ya que únicamente tendrá como objetivo albergar las 2 bombas impulsoras del agua

5.3.2.1. Explanación

En el terreno donde se sitúa la caseta de bombeo se realiza una pequeña explanación de unos 50 m² a una cota de 345 m .

5.3.2.2. Esquema estructural

La estructura está formada por muros de bloques de hormigón de 45 x 30 cm con pilares de sección cuadrada de 30 x30 cm y vigas de sección rectangular de 20 cm de ancho y 30 de canto.

El forjado será unidireccional y estará formado por placas aligeradas de canto 30 cm, espesor de la capa de compresión 5 cm y ancho de placa de 600 mm.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich.

5.3.3. E.T.A.P.

5.3.3.1. Ubicación

La E.T.A.P. del Proyecto “SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABSTECIMIENTO EN CASTRIZ ,BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, LA CORUÑA)” ,se ubicará en una parcela en el nucleo de Boaña de Arriba junto al depósito ya construido y abarcará una superficie de unos 636,26 m².

5.3.3.2. Explanaciones

Dentro del movimiento de tierras en la parcela, se engloban las siguientes operaciones:

- El desbroce previo necesario para la eliminación de la cobertura de tierra vegetal y cuyo espesor queda determinado por los sondeos geotécnicos realizados.
- La explanación propiamente dicha. La determinación de las cotas se ha realizado interaccionando por un lado con el nivel del terreno y por otro con la situación de los distintos elementos de la E.T.A.P. para no llegar a un volumen de explanación excesivo y de coste elevado.
- El vaciado necesario para ubicar los diferentes elementos de la planta.

Las explanaciones se realizan de la siguiente manera:

El terreno donde se sitúan la ETAP y el depósito no tiene muchas irregularidades por lo que se realiza una explanación a cota 375 m.

5.3.3.3. Línea de agua bruta

La línea de agua estará formada por las líneas de tratamiento necesarias en cada etapa de potabilización que permitirán tanto el correcto tratamiento del agua como labores de mantenimiento y reparación que puedan ser necesarias sin suspender o reducir el tratamiento definido. La E.T.A.P. tendrá una capacidad media de tratamiento de agua de 35 m³/hora.

A continuación se resumen las principales operaciones unitarias que formarán la línea de agua de la E.T.A.P.:

- Depósito de agua bruta.
- Cámara de llaves.
- Bombeo de agua bruta.
- Equipo de reacción y mezcla para coagulación floculación y estabilización del pH de entrada.
- Decantador lamelar.
- Equipo de filtrado de doble etapa.
- Centrifuga.
- Depósito de fangos.
- Depósitos de almacenamiento de agua tratada.
- Dosificación de pre-cloración.
- Caudalímetro y totalizador del agua de entrada.
- Medidor-regulador de turbiedad del agua bruta.
- Indicador de temperatura del agua bruta.



- Dosificaciones de floculantes y Ph.
- Medidor-indicador y regulador de cloro libre.
- Depósito de agua tratada
- Red de distribución

5.3.3.4. EDIFICIO DE CONTROL DE LA ETAP

En el edificio de control de la E.T.A.P. se colocarán las oficinas y elementos control de la depuradora, así como las instalaciones para los equipos de soplantes del pretratamiento.

Dicho edificio, de una sola planta se ubicará en la esquina mitad sur de la parcela, próximo a la entrada a la E.T.A.P.

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Es un edificio de planta rectangular de 16.1 m de longitud, 7 de ancho y de 3,5 m de altura, conformando una superficie total en planta de 112.7 m², distribuida de la siguiente forma:

- Sala de control: 6.4 m²
- Servicio: un cuarto de baño de 2 m²
- Sala de soplantes :6 m²
- Sala de reactivos:12 m²
- Sala de máquinas:61.5 m²
- Depósito de agua tratada: 24.2 m²

ESQUEMA ESTRUCTURAL

La estructura está formada por muros de bloques de hormigón de 45 x 30 cm con pilares de sección cuadrada de 30 x30 cm y vigas de sección rectangular de 20 cm de ancho y 30 de canto y de 30 cm de ancho por 40 cm de canto. La cimentación está formada por zapatas cuadradas y vigas de atado.

El forjado será unidireccional y estará formado por placas aligeradas de canto 30 cm, espesor de la capa de compresión 5 cm y ancho de placa de 1200 mm.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich.

5.3.3.5. Obras de urbanización

Estas obras comprenden el abastecimiento, saneamiento de pluviales, residuales, red de electricidad y de alumbrado, la pavimentación, ajardinamiento y cerramiento de la parcela de la E.T.A.P.

RED DE ELECTRICIDAD

La red de electricidad constará de los elementos siguientes:

- Conexión a la red general, que se efectuara una línea de distribución de media tensión que discurre por el norte de la parcela de la estación depuradora.
- Derivación en media tensión (20 KV).
- Centro de transformación, que reduce la tensión 230/400V. De este partirá la línea de distribución en baja tensión. Se colocará un transformador formado por una unidad de 100KVA situado en la parte Este de la parcela, al lado del edificio de agua tratada.
- Desde el CT partirá una línea de distribución general en BT hasta el Cuadro General de Distribución del edificio de control.
- Del CGD del edificio de control partirán las diferentes líneas de distribución que alimentarán a los diferentes equipos de la planta.
- Red de alumbrado público integrada por 8 lámparas de vapor de sodio a alta presión con ampolla de vidrio de 400 W. en báculos de 12 m de altura.
- Las líneas de alta o baja tensión serán enterradas y guardarán las separaciones establecidas en la normativa respecto de otras conducciones.

RED DE ABASTECIMIENTO

Se realizará la conexión a la red general mediante una arteria principal (D=125 mm) que se ramificará en distribuidores para cubrir las siguientes necesidades:

- Abastecimiento del edificio de control: (D=32 mm).
- Abastecimiento de hidrantes contra incendios (D=90 mm). Se dispondrán dos columnas independientes.
- Red de agua de limpieza y riego, (D=40 mm).

RED DE SANEAMIENTO

Este apartado de red de saneamiento incluye:

- Saneamiento de las aguas residuales del edificio de control: Se soluciona con un tubo de PVC de 200 mm de diámetro a 1 % de pendiente que las conduce al colector general de saneamiento.
- Saneamiento de pluviales. Se dispondrán sumideros en todo el viario y en las zonas interiores que sean susceptibles de recoger aguas pluviales. Las aguas pluviales se conducirán mediante colector de PVC de 315 mm a 0,5 % de pendiente hasta la infraestructura municipal de recogida de pluviales situada en las inmediaciones de la parcela.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, se incluye en el Anejo nº 30 el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, que consta de Memoria, Pliego de Condiciones Particulares y Presupuesto. En este estudio se establecen las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. Se especifican además las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El Presupuesto de Ejecución Material en materia de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (61.462,20€)



7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, tanto de ámbito comunitario (Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre de 2011), como estatal (RDL 1/2008, de 11 de enero y RDL 1131/1988) y autonómica (D 442/1990 y D 327/1991), se incluye en el Anejo nº 5 en el que se describen los impactos más importantes sobre el medio físico y socioeconómico y se definen las medidas correctoras a aplicar para disminuirlos.

8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Dicho estudio, se incluye en el Anejo Nº 29 de la Memoria.

El Presupuesto de Ejecución Material en materia de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS (39.497,61 €)

9. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

A partir de la información de ubicación de los diferentes servicios urbanos suministrada por la E.I.E.L, no se prevén importantes afecciones a servicios disponibles actualmente.

Sin embargo, para compensar esta incertidumbre se han adoptado las siguientes medidas:

- Las conducciones de saneamiento dimensionadas discurrirán a una profundidad mínima de 1,2 metros, intentando de este modo no interferir en las redes de electricidad, telefonía, etc.
- Las conducciones de abastecimiento dimensionadas discurrirán a una profundidad mínima de 1 m, intentando de este modo no interferir en las redes de electricidad, telefonía, etc.
- La profundidad de las conducciones cuando se dimensionen para la misma zanja ambas redes, será de 1m para el abastecimiento y 1,3 para el saneamiento, dejando una distancia horizontal mínima entre ambas de 0,4 m.

Respecto a las reposiciones de firmes, se prevé tanto la rotura como la reposición de firmes y pavimentos afectados por la ejecución de las zanjas. Se repondrán los firmes con las mismas características y calidad de los originales.

10. EXPROPIACIONES

Dado el carácter académico de este proyecto, no se realiza la identificación habitual del parcelario ocupado total o parcialmente por las obras, tanto de forma temporal como permanente, sino que el estudio del coste de las expropiaciones consistirá en una estimación aproximada a partir del área ocupada por las obras a realizar, suponiendo un coste por metro cuadrado a expropiar acorde con el tipo de terreno.

Las redes de saneamiento y abastecimiento discurren por calles y carreteras públicas, con lo cual no es necesario expropiar. Si es necesario expropiar el terreno ocupado por la depuradora, la superficie total a expropiar asciende a 3443,12 m².

Tal como se indicó en el anejo Nº28 "Expropiaciones" la calificación del terreno es urbano según el plan general de ordenación municipal. Se estima un valor de 8 €/m², ascendiendo el montante de las expropiaciones a un total VEINTE Y SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS (27.544,88 €).

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La obtención de los distintos precios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2, se presenta en el Anejo nº 33 "Justificación de Precios". En dicho anejo se han calculado los costes directos de las distintas unidades de obra y, a partir de éstos, los precios de ejecución material.

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

Dando cumplimiento al artículo 67 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y a la O.C. 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas, se incluye en el Anejo nº 31: "Plan de Obra" una programación aproximada de las obras, haciéndose un estudio de las unidades de obra más importantes y determinando el tiempo necesario para su ejecución.

El plazo propuesto para la total ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto asciende a DOCE (12) MESES.

13. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de un año para todas las obras, a contar desde la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo expuesto en el Anejo nº 35 "Clasificación del Contratista", la Clasificación del contratista es E-1-4.

15. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que la duración prevista de las obras es de 12 meses, podría considerarse no necesaria el uso de la fórmula de revisión de precios al estar justo en el límite para el cual no es obligatorio, pero ante la incertidumbre de que el tiempo pasado entre la adjudicación y el comienzo de la ejecución haga que pase más de un año desde la adjudicación, se ha optado por realizar la revisión. En cumplimiento de lo estipulado en el capítulo II del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, artículos 89, 90, 91, 92, 93 y 94 se propone la fórmula número 561, incluida en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, como la más adecuada para aplicar en el presente Proyecto.

$$Kt = 0,10*(Ct/CO) + 0,05*(Et/EO) + 0,02*(Pt/PO) + 0,08*(Rt/RO) + 0,28*(St/SO) + 0,01*(Tt/TO) + 0,46$$



16. PRESUPUESTOS

El importe del Presupuesto de Ejecución Material, obtenido aplicando la estimación de precios recogidos en el Cuadro de Precios Número 1, a las cantidades de cada unidad correspondiente reflejadas en las mediciones asciende a la cantidad de: UN MILLON QUINIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS (1.530.619,00 €).

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, y aplicando a esta suma un 21% de I.V.A., resulta un importe del Presupuesto Base de Licitación con IVA de las obras del presente proyecto que asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOS CIENTOS TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO CON TREINTA CÉNTIMOS (2.203.938,30€).

Como se refleja en el Anejo nº 29: “Expropiaciones”, para la realización de las obras descritas en el presente proyecto es necesario llevar a cabo expropiaciones cuyo importe total asciende a VEINTE Y SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS (27.544,88 €).

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración de las obras incluidas en el presente proyecto

“SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, LA CORUÑA” asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (2.231.483,18 €).

17. OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

18. NORMATIVA APLICABLE

Dentro de la legislación europea vigente en la actualidad cabe destacar la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, que se enmarca dentro de las medidas tomadas tanto a nivel nacional como comunitario para la protección ambiental, en especial para la protección del medio acuático. Todos los ayuntamientos españoles, sin excepción, están sometidos a la presente Directiva.

También será de aplicación la Directiva 2000/60/CEE, de 23 de octubre, conocida como Directiva Marco del Agua (DMA) que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, considera la Directiva mencionada anteriormente y marca sus objetivos en el horizonte del 2015.

También será de aplicación, ya en el ámbito autonómico, las nuevas Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG).

Será de aplicación aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

19. DOCUMENTOS DEL QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1 : MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 7: ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO Nº 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 10: DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES
- ANEJO Nº 11: DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 12: CÁLCULOS HIDRÁULICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 13: CÁLCULOS MECÁNICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 14: E.D.A.R. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 15: E.D.A.R. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 16: E.D.A.R. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 17: EDIFICIO DE CONTROL DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- ANEJO Nº 19: RED DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 20: DIMENSIONAMIENTO E INSTALACIONES DE LA E.T.A.P.
- ANEJO Nº 21: E.T.A.P. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 22: E.T.A.P. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 23: E.T.A.P. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 24: CASETA DE BOMBEO
- ANEJO Nº 25: EDIFICIO DE CONTROL E.T.A.P.
- ANEJO Nº 26: URBANIZACIÓN E.D.A.R. Y E.T.A.P.



- ANEJO Nº 27: VIARIO Y FIRMES
- ANEJO Nº 28: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 29: GESTIÓN DE RESÍDUOS
- ANEJO Nº 30: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 31: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 32: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 33: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 34: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 35: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 36: NORMATIVA
- ANEJO Nº 37: DECLARACION DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº 38: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- PLANOS DE SANEAMIENTO:

1. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN
2. RED DE SANEAMIENTO
3. E.D.A.R.

- PLANOS DE ABASTECIMIENTO:

1. SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN
2. RED DE MEJORA
3. E.T.A.P.

DOCUMENTO Nº3 : PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES
- CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
- CAPÍTULO V: EQUIPOS MECÁNICOS
- CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4 : PRESUPUESTO

- 1.MEDICIONES AUXILIARES
- 2.MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

20. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en esta memoria descriptiva, así como toda la restante documentación que conforma este Proyecto , se considera definida , justificada, condicionada y valorada la obra proyectada , por lo que se somete a consideración del Tribunal Académico competente para su aprobación

A Coruña, Julio de 2017

EL AUTOR DEL PROYECTO



MEMORIA JUSTIFICATIVA



MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 6: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 7: ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO Nº 8: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 10: DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES
- ANEJO Nº 11: DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 12: CÁLCULOS HIDRÁULICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 13: CÁLCULOS MECÁNICOS E.D.A.R.
- ANEJO Nº 14: E.D.A.R. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 15: E.D.A.R. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 16: E.D.A.R. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 17: EDIFICIO DE CONTROL DE LA E.D.A.R.
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- ANEJO Nº 19: RED DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 20: DIMENSIONAMIENTO E INSTALACIONES DE LA E.T.A.P.
- ANEJO Nº 21: E.T.A.P. ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 22: E.T.A.P. ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 23: E.T.A.P. SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 24: CASETA DE BOMBEO
- ANEJO Nº 25: EDIFICIO DE CONTROL E.T.A.P.
- ANEJO Nº 26: URBANIZACIÓN E.D.A.R. Y E.T.A.P.
- ANEJO Nº 27: VIARIO Y FIRMES
- ANEJO Nº 28: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 29: GESTIÓN DE RESÍDUOS
- ANEJO Nº 30: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 31: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 32: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 33: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 34: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 35: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 36: NORMATIVA
- ANEJO Nº 37: DECLARACION DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº 38: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ANEJO Nº 1 : ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS



INDICE

1. ANTECEDENTES3

2. OBJETO DEL PROYECTO3

3. LOCALIZACION GEOGRAFICA3

4. CONSIDERACIONES PREVIAS4

4.1 SITUACION DEL SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE LOS NUCLEOS4

4.2 ESTUDIO DE LA POBLACION4



1. ANTECEDENTES

La redacción del presente Proyecto Fin de Carrera constituye un requisito necesario para la obtención de la titulación de Grao de Ingeniería de Obras Públicas por la Universidad de A Coruña. Se trata de un proyecto que está englobado en el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y su título es: "SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)"

2. OBJETO DEL PROYECTO

El principal objetivo de este proyecto es la construcción de la red de saneamiento de los núcleos de Castriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro. La construcción de una E.D.A.R. y la mejora de la red de abastecimiento.

Este proyecto, con carácter académico, tiene justificada su redacción dado que contribuye a alcanzar los objetivos del Plan de Saneamiento de Galicia (2000-2015), cuya primera misión es dar cumplimiento a la Directiva Europea 91/271 de 21 de mayo de 1991 sobre aguas residuales urbanas.

Con este proyecto se pretende dar solución a la falta de infraestructuras de saneamiento de los núcleos. Además se pretenden mejorar las instalaciones de abastecimiento de agua deficitarias que existen en la actualidad.

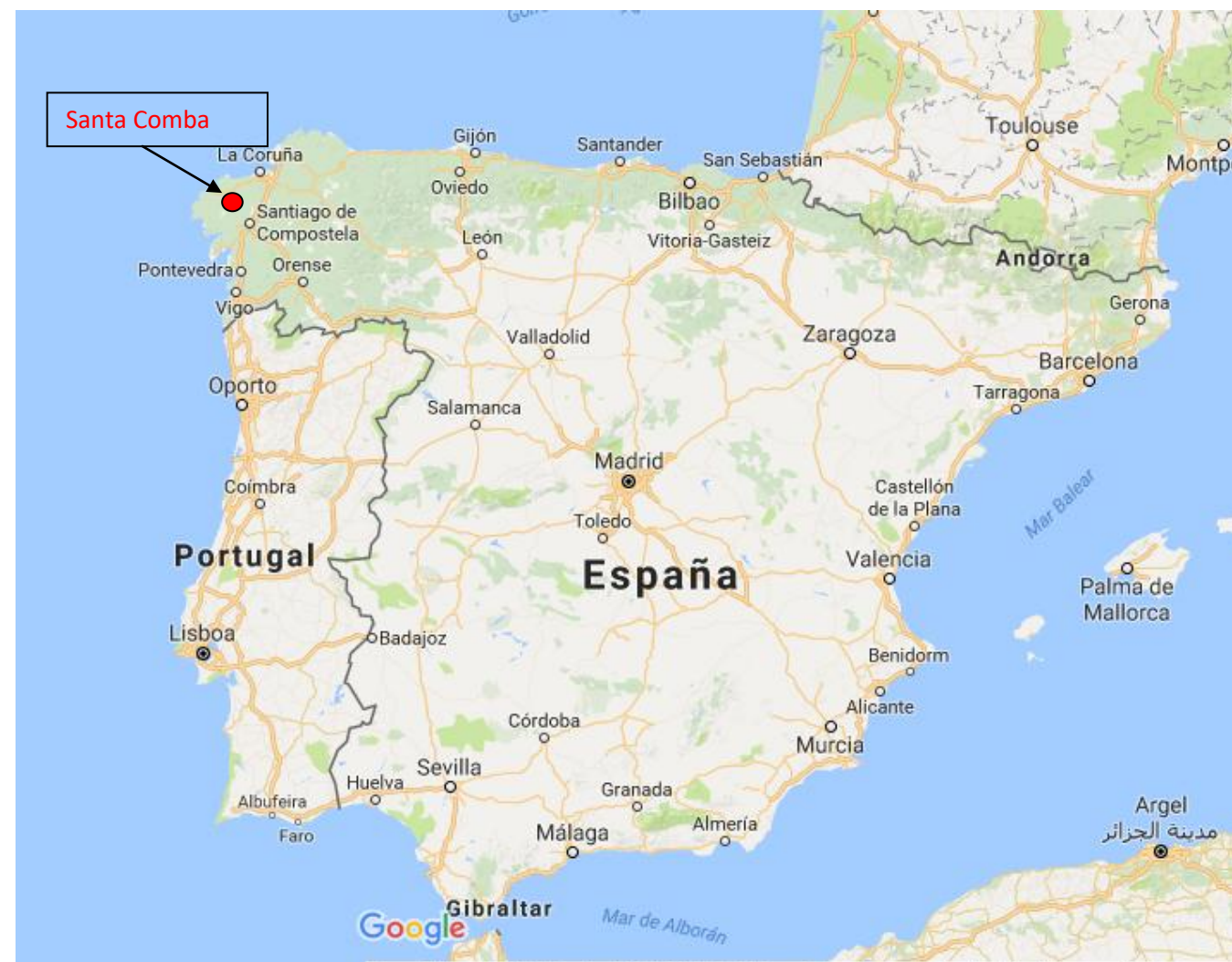
Para cumplir estos objetivos se intentará:

- Definir la red de saneamiento en los núcleos de población
- Definir el punto de vertido y la construcción de una E.D.A.R.
- Definir la mejora del abastecimiento de agua actual, la incorporación de una nueva captación y la construcción de una E.T.A.P.

En el presente anejo se describe la situación actual del saneamiento de las aguas residuales y de la red de abastecimiento existente en los núcleos de Castriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro. Además se propone dar una solución global a los problemas detectados. Se justifica además la necesidad de las obras.

3. LOCALIZACION GEOGRAFICA

La provincia de A Coruña se encuentra en Galicia, en el noroeste de España, limitando con el resto de las tres provincias gallegas.



El presente proyecto se desarrolla en el Término Municipal de Santa Comba concretamente en la parroquia de Xallas de Castriz. Se trata de un municipio que forma parte de la comarca natural de Terra do Xallas. Limita al norte con el término municipal de Coristanco, al sur con el término municipal de Mazaricos, A Baña y Negreira, al oeste con el término municipal de Zas y al este con el de Val do Dubra. Todos ellos situados en la provincia de A Coruña.



FIGURA 1 -SITUACIÓN SANTA COMBA DENTRO DE GALICIA

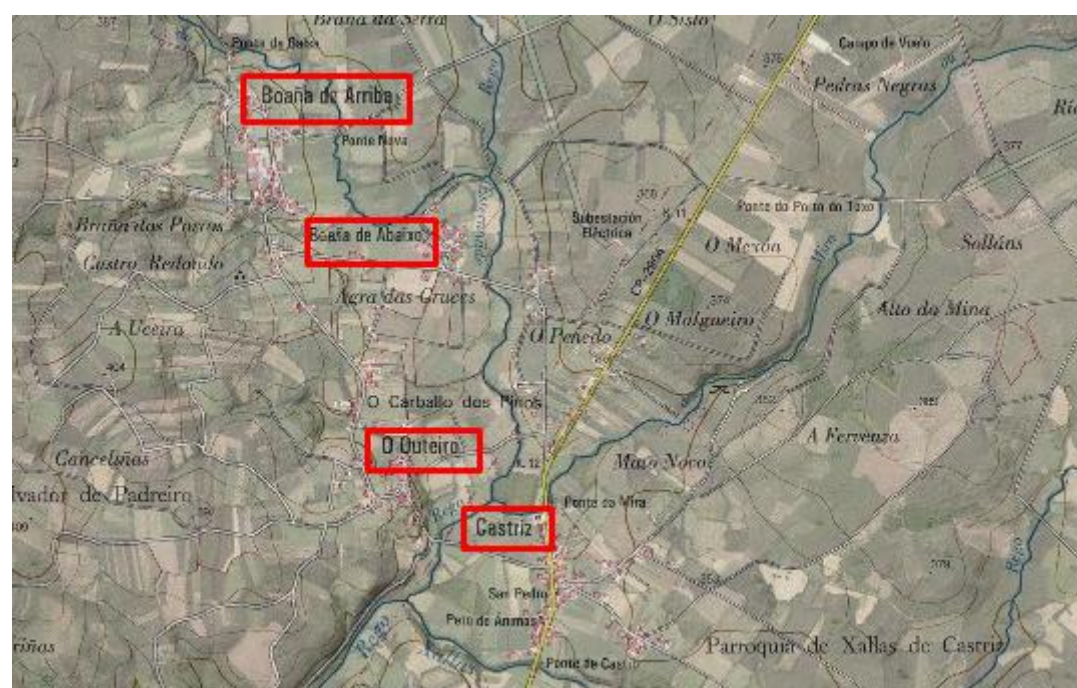


FIGURA 2 – SITUACION DE LOS NUCLEOS DEL PROYECTO

4. CONSIDERACIONES PREVIAS

4.1 SITUACION DEL SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE LOS NUCLEOS

En la actualidad, estos núcleos se caracterizan por la ausencia de una red de saneamiento, y por tanto de un tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas y estas son vertidas directamente a los cauces fluviales de la zona como el Río Xallas o alguno de sus afluentes próximos al mismo.

Dada la baja población y su dispersión a lo largo de la parroquia se ha decidido que solo será proyectada para los núcleos más poblados así como los más próximos entre sí.

A diferencia de las infraestructuras de saneamiento, en estos núcleos de población cuentan con algún sistema de abastecimiento de agua, que consiste mayoritariamente en traídas de agua procedentes de manantiales. Estas traídas pertenecen a Comunidades Vecinales en su mayor parte y otras son particulares.

Todas estas traídas de agua terminan en un depósito desde el que se provee a cada núcleo. El depósito no cuenta con ningún tipo de tratamiento por lo que el agua llega a los domicilios no se encuentran en condiciones de consumo y aceptables para el abastecimiento de la población.

4.2 ESTUDIO DE LA POBLACION

Los núcleos de población a estudio comprenden estacional máxima de 379 habitantes. Actualmente en la zona de estudio existen canalizaciones independientes en cada núcleo que vierten sus aguas en fosas sépticas o bien directamente al medio, siendo la capacidad de saneamiento pequeña y encontrándose además la red en malas condiciones, lo que sumado al incremento de población estacional supone un serio problema.

El objetivo que se pretende conseguir con este proyecto es subsanar el problema de capacidad y mejorar la calidad de saneamiento y abastecimiento existente.

Con la construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y la red de saneamiento a ella asociada, se asegurará el cumplimiento de la Directiva Comunitaria 91/271/CEE, que fija los valores máximos de contaminantes en el vertido de las aguas residuales al medio receptor y también las exigencias de vertido estipuladas en la ITOHG.

Teniendo en cuenta todo lo dicho hasta el momento, se propondrá distintas alternativas, las cuales se encuentran detalladas en los Anejos Nº3 y Nº4 del presente proyecto y mediante el análisis de las mismas, permiten obtener justificadamente la solución más adecuada.



ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

2. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE PROYECTO3

 2.1. POBLACIÓN ACTUAL3

3. ESTUDIO DE CAUDALES4

 3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS EN RED DE ABASTECIMIENTO4

 3.2 CONSIDERACIONES PREVIAS EN RED DE SANEAMIENTO5

 3.3. Dotación de proyecto6

 3.4. Cálculo de caudales medios para aguas residuales.....6

4. CÁLCULO DE LAS CARGAS CONTAMINATES8

5. CUADRO CÁLCULO DE CAUDALES8

 5.1. Calculo de caudales para abastecimiento9

 5.2 Calculo de caudales para abastecimiento Boaña de Arriba y Boaña de Abaixo (147 habitantes)10

 5.3. Calculo de caudales para abastecimiento Outeiro (68 habitantes)11

 5.4. Calculo de caudales para abastecimiento Castriz (164 habitantes)12

 5.5. Calculo de caudales para saneamiento13



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo incluye los datos demográficos y los cálculos de los caudales para la completa definición de la EDAR así como de los colectores necesarios.

Se han realizado los cálculos de caudales independientemente para cada una de las cuatro zonas en las que se ha dividido el área del proyecto, con el fin de poder estudiar independientemente sus posibles soluciones. Es necesario que las soluciones adoptadas sean útiles no solo para la población actual sino también para la población futura. Para ello será básico conocer cómo evoluciona la población para, basándose en datos actuales, estimar los valores de los caudales hasta el año horizonte de proyecto.

El dimensionamiento se ha realizado para el caudal máximo previsible en el año horizonte y en época estival, siendo este la suma del caudal punta de las aguas residuales y de un caudal de infiltración. Se excluyen en este anejo las aguas pluviales ya que al tratarse de una red de saneamiento separativa circularán de manera independiente.

Para la redacción del presente anejo se ha seguido las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG) de la serie abastecimiento sobre “Dotaciones y caudales de agua en sistemas de abastecimiento y poblaciones” (ABA-1/1) y de la de serie saneamiento sobre “Cálculo de caudales en saneamiento” (SAN-1/1).

2. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE PROYECTO

2.1. POBLACIÓN ACTUAL

Para determinar la población se ha recurrido a los datos de los censos del municipio de Santa Comba tomando únicamente los núcleos susceptibles de verter sus redes de saneamiento a la red proyectada.

Núcleo	Población
Castriz	164
Boaña de Arriba	106
Boaña de Abaixo	41
Outeiro	68

Del mismo modo se ha recurrido a los datos arrojados por el “Nomenclátor de las ciudades, villas, lugares, aldeas y demás entidades de población, con especificación de sus núcleos” de la provincia de A Coruña (municipio de Santa Comba) tomando únicamente los datos del censo municipal de los últimos años que nos permite estimar el ritmo de crecimiento de la población en el municipio de Santa Comba.

AÑO									
1981	1986	1991	1996	1998	2000	2002	2004	2011	2015
11.902	12.107	11.439	11.109	10.960	10.930	10.892	10.704	10.076	9.635

2.2. POBLACIÓN DE PROYECTO

La elección del año horizonte se hace en base al rango normal que establecen las diversas normativas para este tipo de obras y que lo sitúan entre 25 y 30 años a sumar al actual. En este caso se eligen 25 años que es el valor recomendado por las “Especificaciones Técnicas Básicas para Proyectos de Conducciones Generales de Saneamiento” de la Confederación Hidrográfica del Norte. El año horizonte para el dimensionamiento resulta ser el 2042.

La estimación de la población de proyecto en el año horizonte se realiza a partir de la formulación de las “Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones” (N.R.P.A.S.P.) del MOPU.

El citado método propone una fórmula basada en una tasa uniforme de crecimiento anual acumulativo, llamada r y obtenida a partir de los datos históricos. La expresión básica es:

$$Pf= P0 .(1 + r)t$$

Siendo,

Pf Población en el año horizonte t

$P0$ Población en el año actual

t Tiempo hasta el año horizonte medido en años

r Tasa de crecimiento, en tanto por uno, que se calcula a partir de datos históricos

Como se observan en la tabla de la evolución de la población en el municipio de Santa Comba ha sufrido un continuo proceso de decrecimiento de su población censada, por lo que como población de diseño se toma la actual. Así pues, $r=0$, no considerando por tanto el descenso poblacional para quedarnos del lado de la seguridad.

Por tanto, las poblaciones de proyecto coinciden con las actuales y son las mostradas en la siguiente tabla:



Núcleo	Población
Castriz	164
Boaña de Arriba	106
Boaña de Abaixo	41
Outeiro	68

3. ESTUDIO DE CAUDALES

Dentro de los caudales que van a llegar a las EDAR's existen tres componentes básicas que son: las aguas residuales domésticas, las aguas residuales industriales y las aguas de infiltración.

Las explotaciones ganaderas de tipo intensivo, en estabulación, no se consideran conectadas a la red de alcantarillado futura. Por lo tanto, no se calculan los caudales de las aguas residuales pecuarias.

De igual manera, no existe contaminación de origen agrícola que pueda ser arrastrada por las aguas de lluvia o nieve.

Para el cálculo de caudales se siguió la metodología propuesta por las "Instrucciones técnicas para obras hidráulicas en Galicia – Serie Saneamiento".

3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS EN RED DE ABASTECIMIENTO

El cálculo de las aguas residuales domésticas se realizó mediante la metodología propuesta para el cálculo de los caudales en abastecimiento definida en el ITOHG-ABA-1/1.

El cálculo de los caudales se realizara teniendo en cuenta las particularidades que se presentan a continuación:

En el cálculo de los caudales punta urbanos se utiliza la siguiente fórmula para el coeficiente punta horario.

Cph, urb: coeficiente punta de variación horaria de demanda de agua urbana a lo largo del día.

$$C_{ph,urb} = 1,8 * (1 + (\frac{1}{Q_{Dm,urb}})^{0.5})$$

Siendo:

- QDm,urb : Caudal o demanda diaria media anual de agua por consumos urbanos.cuyo valor se obtiene de multiplicar el número de habitantes por la dotación en l/hab.día

Además se van a definir los caudales medios según las siguientes formulas:

- QDm,ind : Caudal diario medio anual de agua por consumos industriales.
- QDm,gan : Caudal diario medio anual de agua por consumos ganaderos.
- QDm,total= QDm,urb +QDm,ind+ QDm,inf : Caudal o demanda diaria media anual total(sumada de urbana, industrial y ganadera).

En este caso concreto, dada la baja actividad industrial y ganadera los caudales de ambas actividades no se consideran.

Se definen además los siguientes coeficientes punta:

- Cpest,urb : Coeficiente punta de variación estacional (o diaria) de la demanda urbana a lo largo del año.
- Cph,urb : Coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua urbana a lo largo del día.
- Cph,ind : Coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua industrial a lo largo del día
- Cph,gan : Coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua por ganadería a lo largo del día

No se van a considerar coeficientes punta estacionales en industria ni ganadería, por lo tanto sus valores son igual a 1.

Se puede definir un caudal diario punta como:

- QDp,total : Caudal o demanda diaria punta en el año de agua por todos los consumos.

$$Q_{Dp,tota}=Q_{Dp,urb}+ Q_{Dm,ind}+ Q_{Dm,gan}$$

$$Q_{Dp,tota} =Q_{Dm,urb}\cdot C_{pest,urb} + Q_{Dm,ind} + Q_{Dm,gan}$$

Para definir los caudales horarios punta:

- QHp,urb : Caudal horario punta urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo del año

$$Q_{Hp,urb}= Q_{Dp,urb}\cdot C_{ph,urb}= Q_{Dm,urb}\cdot C_{pest,urb}\cdot C_{ph,urb}$$

- QHp,ind :Caudal horario punta por consumos industriales.

$$Q_{Hp,ind}= Q_{Dm,ind}\cdot C_{ph,ind}$$

- QHp,gan : Caudal horario punta por consumos ganaderos.

$$Q_{Hp,gan}= Q_{Dm,gan}\cdot C_{ph,gan}$$

- QHp,total :Caudal horario punta total (suma consumos urbanos,ganaderos e industriales)

$$Q_{Hp,total}= Q_{Hp,urb}+ Q_{Hp,ind} +Q_{Hp,ind}$$

- Cpglobal : Coeficiente punta global de variación horaria que se obtiene al dividir el caudal máximo horario ((QHp,total)entre el caudal diario medio a lo largo del año (QDm,total))



3.2 CONSIDERACIONES PREVIAS EN RED DE SANEAMIENTO.

En el caso de la red de saneamiento al ser de tipo separativo se evaluarán en el presente anejo únicamente las aguas que van a llevarse a la E.D.A.R. . Para el cálculo de los caudales se ha seguido la ITOHG-SAN 1/1.

Las aguas a evacuar por los sistemas de la red de saneamiento pueden tener procedencia diversa, debiendo considerarse de forma expresa en el cálculo, los siguientes orígenes:

Aguas residuales urbanas: serán aquellas compuestas por aguas de procedencia doméstica, comercial, dotacional e industrial integrada en los cascos urbanos.

Aguas residuales domésticas: forman parte de las aguas residuales urbanas y tienen origen en los usos del agua en las viviendas.

Aguas residuales industriales: son las procedentes de la industria

Aguas de infiltración: aquellas que se introducen en el terreno en las redes de saneamiento

En cálculo de los caudales se realizará utilizando la misma metodología que para el cálculo de los caudales de abastecimiento (ITOHG-ABA-1/1) pero con las siguientes particularidades.

En el cálculo de caudales punta urbanos se utilizará la siguiente fórmula para el coeficiente punta horario (Cph, urb)

Cph, urb: Coeficiente punta de variación horaria de demanda de agua urbana a lo largo del día.

$$C_{ph,urb} = 1,6 * (1 + (\frac{1}{Q_{Dm,urb}})^{0.5})$$

Se considera un coeficiente de retorno del 0,8, es decir, de toda el agua suministrada para el abastecimiento solo un 80 % se convierte en agua residual.

No se considerarán retornos de agua abastecida a la ganadería.

Los caudales de infiltración a considerarse calcularán a partir de los caudales medios actuales obtenidos teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Edad de la red de Saneamiento: Nueva o Vieja

Situación de la rasante del conducto respecto al nivel frático; rasante por encima del nivel freático o por debajo.

Se consideran los siguientes caudales de infiltración.

$$Q_{Dm,inf} = K * (Q_{Dm,urb} * C_{pest,urb} + Q_{Dm,ind})$$

Siendo Q_{Dm,urb} y Q_{Dm,ind} los valores de los caudales diurnos medios residuales futuros (año 2041)

No se considerará un valor punta anual ni diario para los caudales de infiltración.

A continuación se muestran los valores del coeficiente K para estimar la infiltración

	Situación da rasante do conduto	Redes Novas	Redes Vellas
DNF	Por debaixo do NF	0,50	1,00
RNF	Por riba do NF	0,25	0,50

Las condiciones estimadas son de una red de saneamiento nueva (RN) y la suposición de que la situación de la rasante del conducto estará por encima de nivel freático (RNF), por tanto K=0,25

Para definir los caudales medios se siguen las formulas:

- Q_{Dm,urb} :Caudal diario medio anual de agua residual de origen urbana
- Q_{Dm,ind} :Caudal diario medio anual de agua residual de origen industrial
- Q_{Dm,inf}:Caudal diario medio anual de agua residual por infiltración
- Q_{Dm,inf}= Q_{Dm,urb} +Q_{Dm,ind}+Q_{Dm,inf}:Caudal o demanda diaria media anual total (suma de urbana , industrial e infiltración)

En este caso concreto dada la baja actividad industrial, y dado que la actividad ganadera no produce aguas residuales ambas actividades no se consideran.

La terminología y abreviaturas adoptadas para los coeficientes punta son las siguientes:

- C_{pest,urb} :Coeficiente punta de variación estacional (o diaria) de la demanda urbana a lo largo del año
- C_{ph,urb}:Coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua urbana a lo largo del día.
- C_{ph,ind}:Coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua industrial a lo largo del día.

Para definir los caudales diarios punta de las aguas residuales la terminología a emplear es la siguiente

- Q_{Dp,urb}:Caudal diario punta estacional en el año de aguas residuales urbanas.
- Q_{Dm,ind}:Caudal diario medio en el año de aguas residuales industriales
- Q_{Dp,tota} :Caudal diario punta total en el año considerando todos los consumos.

$$Q_{Dp,tota} = Q_{Dp,urb} + Q_{Dm,ind} + Q_{Dm,inf}$$

$$Q_{Dp,tota} = Q_{Dm,urb} * C_{pest,urb} + Q_{Dm,ind} + Q_{Dm,inf}$$

Para definir los caudales horarios punta, la terminología a emplear es la siguiente, asumiendo que ya se tuvo en cuenta el coeficiente de retorno:

- Q_{Hp,urb} :Caudal horario punta urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo del año



$$Q_{Hp,urb} = Q_{Dp,urb} \cdot C_{ph,urb} = Q_{Dm,urb} \cdot C_{pest,urb} \cdot C_{ph,urb}$$

- $Q_{Hp,ind}$: Caudal horario punta de aguas residuales industriales

$$Q_{Hp,ind} = Q_{Dm,ind} \cdot C_{ph,ind}$$

Al no considerar puntas, estacionales o durante el día, de infiltración se cumple :

- $Q_{Hp,inf} = Q_{Dm,inf}$
- $Q_{Hp,total}$: Caudal horario punta total (suma de aguas residuales urbanas , industriales e infiltración)

$$Q_{Hp,total} = Q_{Hp,urb} + Q_{Hp,ind} + Q_{Hp,inf}$$

- $C_{pglobal}$: Coeficiente punta global de variación horaria que se obtiene al dividir el caudal máximo horario ($Q_{Hp,total}$) entre el caudal diario medio a lo largo del año ($Q_{Dm,total}$).

Tipo de animal	Estabulada L/cabeza-día	Non estabulada L/cabeza-día
Vacún de leite	90 a 120	100
Res maior (agás vacún de leite)	90	80
Ovino e caprino	15	10
Porcino	50	
Coellos e similares	1 a 3	
Aves	0,5	

3.4. Cálculo de caudales medios para aguas residuales

Para una mejor comprensión y para facilitar los cálculos que se llevarán a cabo más adelante en el proyecto, se divide el área de actuación en tres zonas:

- Zona A: Boaña de Arriba y Boaña de Abaixo
- Zona B: Castriz.
- Zona C: Outeiro.

Se obtiene el caudal diario anual de agua residual de origen urbano como:

$$Q_{Dm,urb} = 379 \text{ hab} \cdot 96 \text{ L/hab-día} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ L} = 36,67 \text{ m}^3/\text{día} = 1,52 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$Q_{Dm,urb} = 1,52 \text{ m}^3/\text{h} = 0,42 \text{ L/seg}$$

Desglosado por zonas :

QDmurb		QDm, urb (m ³ /h)	QDm, urb (L/seg)
ZONA A	QDm, urbA	0,588	0,163333333
ZONA B	QDm, urbB	0,656	0,182222222
ZONA C	QDm, urbC	0,272	0,075555556
TOTAL		1,516	0,421111111

El consumo de agua, y por lo tanto su vertido, varía mucho a lo largo del día como a lo largo del año respondiendo a los hábitos de la población o a las actividades de la zona de abastecimiento y por lo tanto este es un factor a tener en cuenta a la hora de dimensionar la E.D.A.R.

Se toma como coeficiente punta de variación estacional de la demanda urbana a lo largo del año el valor recomendado por la ITOGH-ABA-1/1

3.3. Dotación de proyecto

En el ITOHG-ABA-1/1 se aconsejan las siguientes dotaciones mínimas:

Poboación	Dotación (L/hab-día)
<50	100
<150	120
<500	150

Puesto que dos de los núcleos superan los 50 habitantes , uno de ellos está por debajo de los 50 y otro supera los 150 habitantes, haciendo una media entre los 4 núcleos se toma como dotación mínima 120 l/hab-día

También se va a tener en cuenta las ganaderías de la zona que suponen un importante dotación de agua a abastecer. Según datos de la ITOHG-ABA-1/1 será de 100 litros/ cabeza-día suponiendo non estabulada con vacuno de leche .



$$C_{p\ est,urb} = 1,4$$

A partir de estos datos se define como caudal diario punta estacional en el año de aguas residuales urbanas:

QDp,urb		QDp, urb (m3/h)	QDp, urb (L/seg)
ZONA A	QDp, urbA	0,8232	0,228666667
ZONA B	QDp, urbB	0,9184	0,255111111
ZONA C	QDp, urbC	0,3808	0,105777778
TOTAL		2,1224	0,589555556

El caudal de infiltración considerado se define a partir de la siguiente ecuación:

$$QD_{m, inf} = K \cdot (QD_{m, urb} \cdot C_{p\ est,urb} + QD_{m, ind})$$

Dada la escasa actividad industrial dentro del municipio no se considera un caudal a mayores por el desarrollo de la misma. Por tanto el último término de la ecuación para el cálculo del caudal de infiltración se considerará nulo.

Con todo esto, el caudal de infiltración considerado será:

$$QD_{m, inf} = 0,25 \cdot 2,12 = 0,53 \text{ m}^3/\text{h} = 0,14 \text{ L/s}$$

QDm, inf		QDm, inf (m3/h)	QDm, inf (L/seg)
ZONA A	QDm, infA	0,2058	0,057166667
ZONA B	QDm, infB	0,2296	0,063777778
ZONA C	QDm, infC	0,0952	0,026444444
TOTAL		0,5306	0,147388889

Por tanto el caudal diario punta anual total se determinara mediante la suma de las componente previamente definidas :

$$QD_{p, total} = QD_{p, urb} + QD_{m, inf}$$

$$QD_{p, total} = 2,12 + 0,53 = 2,65 \text{ m}^3/\text{h} = 0,73 \text{ L/s}$$

QDp, total		QDp, total (m3/h)	QDp, total (L/seg)
ZONA A	QDp, totalA	1,029	0,285833333
ZONA B	QDp, totalB	1,148	0,318888889
ZONA C	QDp, totalC	0,476	0,132222222
TOTAL		2,653	0,736944444

3.5. Cálculo de caudales punta para aguas residuales

El consumo diario, y por tanto el vertido, no se realiza de forma uniforme. Por tanto es necesario considerar el caudal punta horario que llegará a la E.D.A.R. para evitar su saturación.

	Cph, urb
ZONA A	3,686562124
ZONA B	3,575459193
ZONA C	4,667859955
TOTAL	2,899482341

Se obtiene a partir del coeficiente punta mostrado anteriormente el caudal horario punta urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo en el año:

$$QH_{p, urb} = 1,52 \cdot 1,4 \cdot 2,89 = 6,15 \text{ m}^3/\text{h} = 1,71 \text{ L/s}$$

QH _p , urb		QH _p , urb (m3/h)	QH _p , urb (l/seg)
ZONA A	QH _p , urbA	3,03477794	0,842993872
ZONA B	QH _p , urb B	3,283701723	0,912139368
ZONA C	QH _p , urb C	1,777521071	0,493755853
TOTAL		8,096000734	2,248889093

Al no considerarse la existencia de puntas horarias en la infiltración se cumple que:

$$QH_{p, inf} = QD_{m, inf}$$

Por lo que el caudal horario punta total (suma de aguas residuales urbanas, industriales y de infiltración) queda definido de la siguiente manera:

$$QH_{p, total} = QH_{p, urb} + QH_{p, inf}$$



$QH_{p, total} = 8,09 + 0,53 = 8,62 \text{ m}^3/\text{h} = 2,39 \text{ L/s}$

QHp total		QHp total (m3/h)	QHp total (l/seg)
ZONA A	QHp total A	3,24057794	0,900160539
ZONA B	QHp total B	3,513301723	0,975917145
ZONA C	QHp total C	1,872721071	0,520200298
TOTAL		8,626600734	2,396277982

Se define a continuación el coeficiente punta global ($C_{p, global}$) de variación horaria que se obtienen al dividir el caudal máximo horario($QH_{p, total}$) entre el caudal diario medio a lo largo del año ($QD_{m, total}$) :

	$C_{p, global}$
ZONA A	4,082360721
ZONA B	3,967142867
ZONA C	5,100002917
TOTAL	4,215088798

4. CÁLCULO DE LAS CARGAS CONTAMINATES

Las aguas residuales urbanas son aquellas que circulan por las redes de alcantarillado de los núcleos urbanos y que son el resultado de la mezcla de las aguas residuales domésticas, las aguas residuales industriales, las aguas de infiltración y las de escorrentía superficial o pluviales.

De igual modo que para la determinación de los caudales se estima una dotación global por persona y día para todos los consumos, en el cálculo de las cargas de contaminación se usa una dotación de carga contaminante. Las unidades de estas dotaciones son gramos por habitante y día de cada contaminante (g/h.d).

Al no ser posible obtener datos de cargas contaminantes fiables, dada la imposibilidad de llevar a cabo estudios de caracterización del agua residual, nos basaremos en los valores que recomiendan la bibliografía y el libro “Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización” de Metcalf y Eddy.

Así, en aguas residuales urbanas, sin una gran incidencia de la industria, se pueden adoptar los siguientes valores de dotaciones de contaminación:

Cargas de contaminación por habitante - equivalente	
DBO5(g/hab·dia)	75
SS (g/hab·dia)	90
NTK(g/hab·dia)	15
Nitrógeno en forma NH4 (g/hab·dia)	9
P Total (g/hab·dia)	4,5
P Orgánico (g/hab·dia)	1,5
Coliformes fecales (CF/ hab·dia)	$2 \cdot 10^{11}$

Las aguas de escorrentía urbana se han supuesto carentes de contaminación destacable al discurrir por superficies limpias. Las aguas contaminadas a considerar son las constituidas por las aguas residuales domésticas, las industriales y las infiltradas.

Las cargas contaminantes de los principales parámetros se estiman en función de las cargas por habitante en redes unitarias y el caudal medio para tiempo seco, obteniéndose los valores que se muestran al final de la siguiente tabla “CONCENTRACIONES”.

5. CUADRO CÁLCULO DE CAUDALES

A continuación se presenta una tabla resumen donde se recogen los caudales y cargas de contaminación que serán empleadas en el diseño de la E.D.A.R.

Se exponen los caudales calculados para la totalidad de la zona de proyecto ya que es la actuación para todo el área la alternativa que se llevará a cabo.



CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A ABASTECER. POBLACIÓN Y DOTACIONES URBANAS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Población actual (habitantes)	379	
Población futura (habitantes)	379	
Ganado actual (cabezas)	250	
Ganado futuro (cabezas)	250	
Dotación actual (L/Hab.día)	120	
Dotación futura (L/Hab.día)	120	
Dotación actual (L/Cab .día)	100	
Dotación futura (L/Cab.día)	100	
Coefficiente de retorno	0.8	
Dotación de abastecimiento (L/día)		120
Dotación de saneamiento (L/Hab.día)		96
INFILTRACIONES		
Coefficiente <i>k</i> para estimar la infiltración	0.25	

5.1. Calculo de caudales para abastecimiento

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal diario medio urbano QDm,urb		
m3/h		1,895
L/s		0,52638889
Caudal diario medio industrial QDm,ind		
m3/d		0
L/s		0
Caudal diario medio ganadero QDm,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,28935185
Coefficiente punta estacional urbano Cpest,urb	1,4	
Caudal diario de punta urbano QDp,urb		
m3/h		2,653
L/s		0,73
Caudal diario medio total QDm,ind		
m3/d		0
L/s		0
Caudal diario medio total QDm,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,28935185
Caudal diario medio total QDm,total		
m3/h		2,94
L/s		0,81



5.2 Calculo de caudales para abastecimiento Boaña de Arriba y Boaña de Abaixo (147 habitantes)

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal diario medio urbano QDm,urb		
m3/h		0,735
L/s		0,20
Caudal diario medio industrial QDm,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal diario medio ganadero QDm,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,28935185
Coefficiente punta estacional urbano Cpest,urb	1,4	
Caudal diario de punta urbano QDp,urb		
m3/h		1,029
L/s		0.29
Caudal diario medio total QDm,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal diario medio total QDm,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,29
Caudal diario medio total QDm,total		
m3/h		1.775
L/s		0,49

CÁLCULO DE CAUDALES PUNTAS HORARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal horario de punta urbano QHp,urb		
m3/h		10,6872069
L/s		2,96866858
Caudal horario de punta industrial QHp,ind		
m3/d		0
L/s		0
Caudal horario de punta ganadero QHp,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,29
Caudal horario de punta urbano QHp,total		
m3/h		12,51
L/s		1.82
Coefficiente punta horario urbano Cph,urb		
$1,8 \cdot (1 + (1/QDm,urb(L/s))^{0,5})$		3,10757888
Coefficiente punta global Cpglobal		4,43680519



CÁLCULO DE CAUDALES PUNTAS HORARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal horario de punta urbano QHp,urb		
m3/h		4,01264995
L/s		0.64
Caudal horario de punta industrial QHp,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal horario de punta ganadero QHp,gan		
m3/h		1,04166667
L/s		0,29
Caudal horario de punta urbano QHp,total		
m3/h		5,05
L/s		0.93
Coeficiente punta horario urbano Cph,urb		
$1,8.(1+(1/QDm,urb(L/s))^{0,5})$		3,89956264
Coeficiente punta global Cpglobal		4,30325014

5.3. Calculo de caudales para abastecimiento Outeiro (68 habitantes)

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal diario medio urbano QDm,urb		
m3/h		0,34
L/s		0,09444444
Caudal diario medio industrial QDm,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal diario medio ganadero QDm,gan		
m3/h		0
L/s		0
Coeficiente punta estacional urbano Cpest,urb	1,4	
Caudal diario de punta urbano QDp,urb		
m3/h		0,476
L/s		0,13222222
Caudal diario medio total QDm,ind		
m3/d		0
L/s		0
Caudal diario medio total QDm,gan		
m3/h		0
L/s		0
Caudal diario medio total QDm,total		
m3/h		0,34
L/s		0,09444444



CÁLCULO DE CAUDALES PUNTAS HORARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal horario de punta urbano QHp,urb		
m3/h		2,32619988
L/s		0,64616663
Caudal horario de punta industrial QHp,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal horario de punta ganadero QHp,gan		
m3/h		0
L/s		0
Caudal horario de punta urbano QHp,total		
m3/h		2,32619988
L/s		0,64616663
Coeficiente punta horario urbano Cph,urb		
$1,8.(1+(1/QDm,urb(L/s))^{0,5})$		4,88697453
Coeficiente punta global Cpglobal		5,32723285

5.4. Calculo de caudales para abastecimiento Castriz (164 habitantes)

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Caudal diario medio urbano QDm,urb		0,82
m3/h		0,22777778
L/s		
Caudal diario medio industrial QDm,ind		0
m3/h		0
L/s		
Caudal diario medio ganadero QDm,gan		0
m3/h		0
L/s		
Coeficiente punta estacional urbano Cpest,urb		
Caudal diario de punta urbano QDp,urb		1,148
m3/h		0,31888889
L/s		
Caudal diario medio total QDm,ind		0
m3/h		0
L/s		
Caudal diario medio total QDm,gan		0
m3/h		0
L/s		
Caudal diario medio total QDm,total		0,82
m3/h		0,22777778
L/s		0,82



CÁLCULO DE CAUDALES PUNTAS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
HORARIOS		
Caudal horario de punta urbano QHp,urb		
m3/h		4,34835705
L/s		1,20787696
Caudal horario de punta industrial QHp,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal horario de punta ganadero QHp,gan		
m3/h		0
L/s		0
Caudal horario de punta urbano QHp,total		
m3/h		4,34835705
L/s		1,20787696
Coficiente punta horario urbano Cph,urb		
$1,8.(1+(1/QDm,urb(L/s))^{0,5})$		3,78776747
Coficiente punta global Cpglobal		4,18731441

5.5. Calculo de caudales para saneamiento

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
DIARIOS		
Caudal diario medio urbano QDm,urb		
m3/h		1,516
L/s		0,42
Caudal diario medio industrial QDm,ind		
m3/h		0
L/s		0
Caudal diario medio ganadero QDm,gan		
m3/h		0
L/s		0
Coficiente punta estacional urbano Cpest,urb	1,4	
Caudal diario medio infiltrado QDm,inf		
m3/h		0,5306
L/s		0,15
Caudal diario medio total QDm,total		
m3/h		2,05
L/s		0,57



CÁLCULO DE CAUDALES PUNTAS HORARIOS	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Coeficiente punta horario urbano Cph,urb		
Canal de Isabel II: $1,6 \cdot (1 + (1/QDm,urb(L/s))^{0,5})$:		4,06
Caudal horario punta urbano QHp,urb		
m3/h		8,096000734
L/s		2,24
Coeficiente punta horario industrial Cph,ind		
horas totales jornada trabajo	8	
días totales de trabajo al año	220	
Norma alemana ATV-128(24/horas jornada).(365/días anuales trabajo)		4,98
Caudal horario punta industrial QHp,ind		
m3/h		0
L/s		0
Coeficiente punta horario ganadero Cph,gan		
Caudal horario punta ganadero QHp,gan		
m3/h		0
L/s		0
Coeficiente punta horario infiltraciones Cph,inf	1	
Caudal horario punta infiltraciones QHp,inf		
m3/h		0,5306
L/s		0,15
Caudal horario punta total QHp,total		
m3/h		8,626600734
L/s		2,39
Coeficiente punta global Cpglobal		4,215088798

POBLACIÓN EQUIVALENTE	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Escenario : futuro a saturación con colmatación del planeamiento urbanístico y con toda superficie industrial ocupada		
Hipótesis:		
Domesticos: habitantes		
industrias: carga DBO5 conocida a Hab-equi por carga		
industrias. Carga DBO5 desconocida a Hab-equi por caudal		
infiltración: no se considera		
HABITANTES REALES FUTUROS A SATURACIÓN		379
Dotación agua futura (L/Hab.d):		96
Cargas de contaminación por habitante-equivalente:		
DBO5 (g/Hab.d)		75
SS (g/Hab.d)		90
NTK (g/Hab.d)		4,5
Nitrógeno en forma NH4 (g/Hab.d)		13
P Total (g/hab.día)		4,5
P Orgánico (g/hab.día)		1,5
Coliformes fecales (CF/hab.día)		2E+09



CONCENTRACIONES	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CÁLCULO
Población equivalente final (Habitantes-equivalentes)		379
Caudal medio final (m3/día)		49,11
Caudal medio final (L/s)		0,57
Concentraciones finales de contaminación		
DBO5 (mg/L)		582,31
SS (mg/L)		698,78
NTK (mg/L)		116,46
Nitrógeno en forma de NH4.N (mg/L)		69,87
P Total (mg/L)		34,94
P Orgánico (mg/L)		11,64
Coliformes fecales (CF/hab.día)		15,52·10^8



ANEJO Nº 3: ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: SANEAMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

1.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y OBJETO DE ESTUDIO3

1.2. SITUACIÓN ACTUAL3

2. CONSIDERACIONES PREVIAS3

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS3

3.1 ALTERNATIVA 1.....3

3.1.1 ZONA A3

3.1.1.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES4

3.1.2. ZONA B4

3.1.2.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES5

3.2. ALTERNATIVA 2.....5

3.2.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES5

3.3. ALTERNATIVA 3.....6

3.3.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES6

4. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS7

4.1 CRITERIO ECONOMICO7

4.2. CRITERIO AMBIENTAL.....7

4.3. CRITERIO TÉCNICO-FUNCIONAL8

4.4. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA8

5. CONEXIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO9

- APÉNDICE 1: VALORACIÓN ECONÓMICA
- APÉNDICE 2: METODOLOGÍA DE PEQUEÑA DEPURACIÓN
- APÉNDICE 3: CÁLCULO DEL ICA
- APÉNDICE 4: SITUACION DE LAS ALTERNATIVAS



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y OBJETO DE ESTUDIO

En el presente anejo se describe la situación actual del saneamiento de las aguas residuales de los distintos núcleos que son objeto de estudio, se justifica la necesidad de la obra proyectada, el tipo de tratamiento y el emplazamiento de la estación depuradora, y se describen las alternativas que han sido estudiadas para solucionar el problema del tratamiento, así como los criterios seguidos para la elección de la solución óptima.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL

La zona estudiada queda enmarcada en la provincia de A Coruña, concretamente en el inicio de río Xallas. Comprende los núcleos de Castriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro, todas ellas pertenecientes al municipio de Santa Comba. Aglutinan entre todas ellas una población de aproximadamente 379 habitantes.

En la actualidad en esta área no se lleva a cabo ningún proceso de depuración de aguas residuales y, por tanto, éstas son vertidas directamente a los cauces fluviales.

El objetivo a conseguir es frenar el deterioro ambiental de los ríos que se produce por el vertido inadecuado de las aguas residuales urbanas. Para ello se llevará a cabo una selección de la línea de depuración más adecuada y se determinará el mejor lugar para el emplazamiento de la estación depuradora de aguas residuales, asegurándose así el cumplimiento de la Directiva Comunitaria 91/271/CEE.

A continuación se exponen una serie de alternativas y se analizan pormenorizadamente para llevar a cabo una elección justificada.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para el estudio de alternativas se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

-Para el cálculo de la población futura en el año horizonte se seguirán las recomendaciones indicadas en la ITOHG-ABA-1/1. El año horizonte será 2041 dentro de 25 años, tal y como se indica en la mencionada instrucción.

-Dada la baja población de la mayoría de los núcleos del municipio en cuestión, así como las grandes distancias que existen entre ellos, no se va a diseñar la red para que cubra todos los núcleos, sino que solamente será para aquellos en los que sea viable, descartando ya previamente las pequeñas poblaciones. Esto implica que el estudio de alternativas solo evaluará la inclusión de Castriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro en la red de saneamiento que se va a proyectar. Esto es debido a que el resto de los núcleos de la parroquia no superan en su mayor parte los 50 habitantes.

-Tal y como se recomienda en la ITOHG-SAN-1/0 al tratarse de una zona rural, el sistema de saneamiento empleado será de tipo separativo. Estas redes están compuestas por dos tipos de conducciones independientes: por una de ellas circulan exclusivamente las aguas negras, mientras que por la otra lo hacen las aguas residuales y cuando no llueve no hay aguas circulando por ellas.

Para el trazado de la red se seguirán las recomendaciones de la IOHG-SAN-1/2 y siempre que sea posible se realizará a través del viario existente o límite de parcelas.

-Para escoger la línea de depuración se ha seguido la metodología empleada en las Directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 h.-e por medio de **índice de Capacidad de Acogida**. Cuando no se puedan aplicar dichas directrices se tendrán en cuenta los parámetros fijados por la **DIRECTIVA 91/271**.

-Se prestará especial atención a aquellos factores relacionados con la sostenibilidad y viabilidad tanto técnica como económica de las alternativas planteadas.

-Para el cálculo de los costes de explotación y mantenimiento se han tenido en cuenta las notas y fichas técnicas de las Directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 h.e.

Para el cálculo de los costes de ejecución se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Colectores: se consideran de PVC de 315 y 250 mm de diámetro nominal
- Impulsiones: se consideran de fundición y de 50 mm de diámetro nominal

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para la búsqueda de una solución óptima de depuración se sigue el “Proyecto de creación de DIRECTRICES DE SANEAMIENTO EN EL MEDIO RURAL DE GALICIA” para aglomeraciones menores de 1000 habitantes equivalentes, ya que es una zona de pequeña densidad de población (379 habitantes en total).

La Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales impone límites a los vertidos de aguas residuales urbanas y obliga a la construcción de las infraestructuras necesarias para cumplir dichos límites.

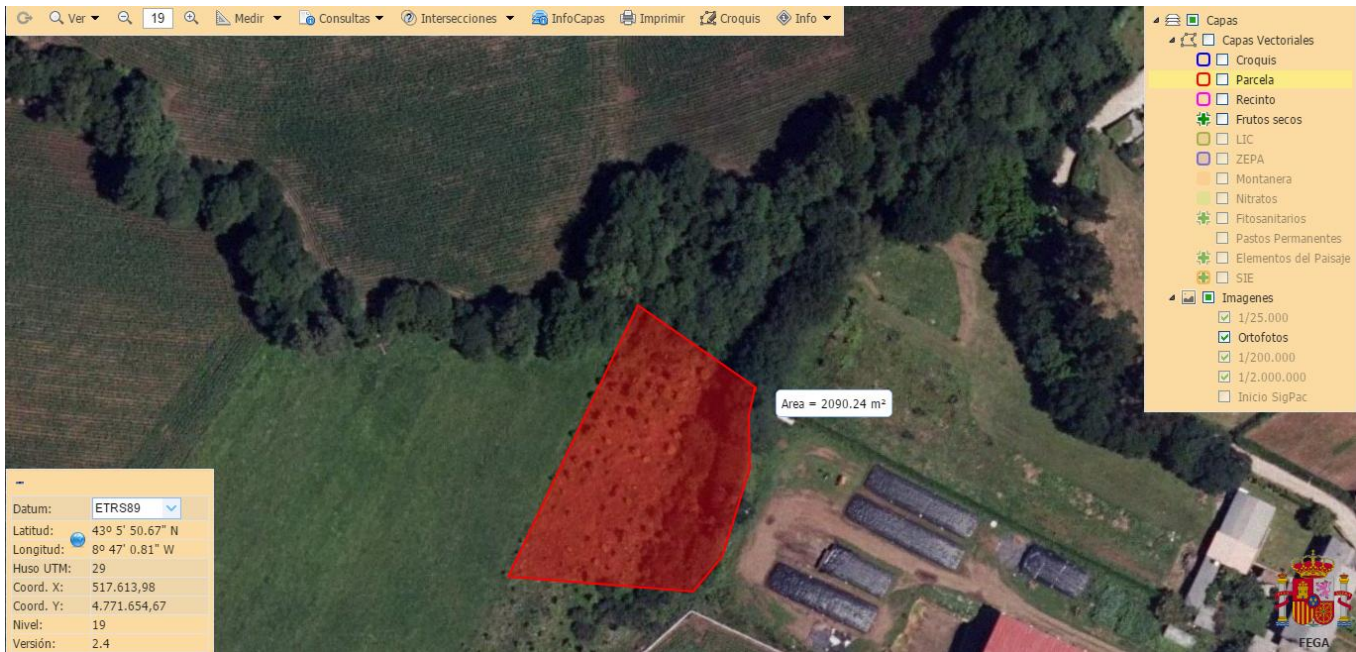
Además se utilizará la metodología para el análisis del impacto local, que implica la elaboración del denominado “ÍNDICE DE CAPACIDAD DE ACOGIDA” (ICA), el cual pretende integrar en un solo valor todos los factores que condicionan una determinada línea de depuración en un emplazamiento concreto.

3.1 ALTERNATIVA 1

La primera alternativa consiste en dividir en dos zonas la región y hacer dos zonas una, denominada zona A de 147 personas (Boaña de arriba y Boaña de abajo) y otra denominada zona B de 232 personas (Castriz y Outeiro).

3.1.1 ZONA A

Comprende los núcleos de Boaña de Arriba y Boaña de Abaixo siendo la población de proyecto de 147 personas.



3.1.1.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES

Para determinar el emplazamiento de la depuradora se realiza un análisis topográfico, siendo lógico que la parcela se sitúe en una zona próxima al punto de vertido, que en este caso será el regato Esternande

Así pues, para facilitar las conducciones por gravedad de los colectores, la parcela elegida estará en la zona norte del área, en el margen derecho del regato, conocida vecinalmente como “Agra das cruces”.

Esta parcela presenta numerosas ventajas:

- La pendiente es suave, por lo que los movimientos de tierra no serán de grandes magnitudes.
- Existencia de caminos de acceso que son suficientes para el tránsito de vehículos.
- Posibilidades de ampliación.

El principal inconveniente sería:

- Proximidad al núcleo de población.

La red de colectores discurre por carreteras y caminos y tiene las siguientes características:

LONGITUD (m)	
Por Gravedad	2683
Por Bombeo	951
TOTAL	3634

BOMBEO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
BOMBEO Nº1	278	14
BOMBEO Nº2	579.76	14
BOMBEO Nº3	263	7.5

EXPROPIACIONES	2000 m2
----------------	---------

3.1.2. ZONA B

Esta zona comprende los núcleos de Castriz y de Outeiro al sur de la región que estamos a estudiar, con una población de 232 habitantes.





3.1.2.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES

En este caso, al igual que en la zona A, al realizar el análisis topográfico y demográfico, se concluye que la mejor situación para la E.D.A.R. es la zona más próxima al punto de vertido, el río Mira, en su margen derecho; facilitando así las conducciones por gravedad.

Entre las ventajas que presenta este emplazamiento se pueden destacar:

- Pendiente suave que minimiza los movimientos de tierras.
- Camino de acceso válido para el tránsito de vehículos.
- Posibilidades de ampliación.

La red de colectores discurre por carreteras y caminos y sus principales características son:

LONGITUD (m)	
Por Gravedad	2558
Por Bombeo	643
TOTAL	3201

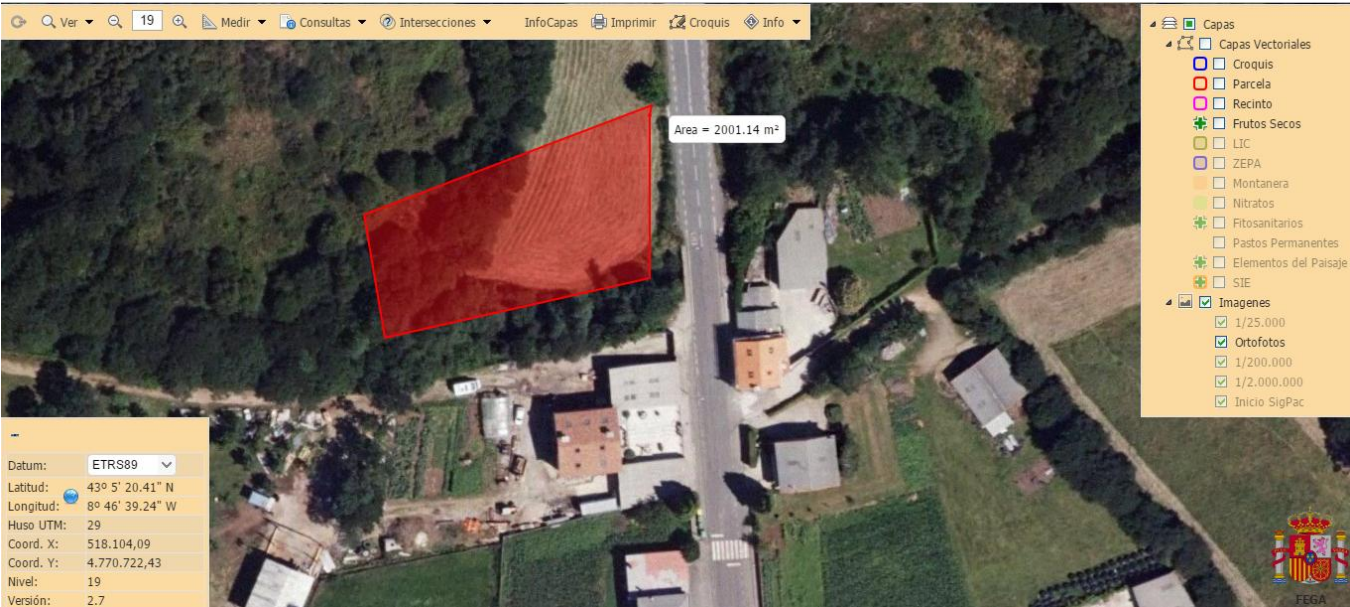
EXPROPIACIONES	2000 m2
----------------	---------

3.2. ALTERNATIVA 2

La segunda alternativa plantea una solución única para toda el área de estudio, consistente en una sola E.D.A.R. para el saneamiento de una población de proyecto de 379 habitantes.

La EDAR ubicada tendrá como fin la depuración de las aguas residuales. El objetivo de esta depuración es reducir la contaminación de las aguas residuales para hacer admisible su vertido al medio acuático natural, ya sea a ríos, lagos, embalses o al terreno; o bien su reutilización para la agricultura, la industria u otros fines. Cuando el destino final es la reutilización se suele hablar de regeneración de aguas residuales.

La revisión de las normas de calidad de aguas del medio receptor que se deben cumplir y los objetivos a alcanzar establecen el grado de depuración necesario para cada tipo de contaminante. Este grado de depuración será el necesario para conseguir un nivel límite de concentración de cada contaminante.



3.2.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES

Tras realizar un análisis topográfico se concluye que el mejor emplazamiento para la depuradora sería situarla en el núcleo de Castriz, por ser la zona más baja, en el margen derecho del río Mira,. De esta manera, estará próxima al punto de vertido y facilitará las conducciones por gravedad.

Esta ubicación presenta ciertas ventajas frente a otros posibles lugares:

- Movimientos de tierra de poca envergadura ya que la pendiente es suave.
- Está comunicada por varios caminos secundarios asfaltados.
- Posibilidades de ampliación elevadas.

Pero con una desventaja muy destacable:

- Situado entre las casas del núcleo

Las características principales de la red de colectores son:



LONGITUD (m)	
Por Gravedad	5586
Por Bombeo	1400
TOTAL	6986

BOMBEO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
BOMBEO Nº1	278	14
BOMBEO Nº2	579.76	14
BOMBEO Nº3	263	7.5

EXPROPIACIONES	3000 m2
----------------	---------

3.3. ALTERNATIVA 3

La segunda alternativa plantea una solución única para toda el área de estudio, consistente en una sola E.D.A.R. para el saneamiento de una población de proyecto de 379 habitantes.

La EDAR ubicada tendrá como fin la depuración de las aguas residuales. El objetivo de esta depuración es reducir la contaminación de las aguas residuales para hacer admisible su vertido al medio acuático natural, ya sea a ríos, lagos, embalses o al terreno; o bien su reutilización para la agricultura, la industria u otros fines. Cuando el destino final es la reutilización se suele hablar de regeneración de aguas residuales.

La revisión de las normas de calidad de aguas del medio receptor que se deben cumplir y los objetivos a alcanzar establecen el grado de depuración necesario para cada tipo de contaminante. Este grado de depuración será el necesario para conseguir un nivel límite de concentración de cada contaminante



3.3.1. SITUACIÓN DE LA E.D.A.R. Y RED DE COLECTORES

Tras realizar un análisis topográfico se concluye que el mejor emplazamiento para la depuradora sería situarla entre los núcleos de Castriz y Outeiro, por ser la zona más baja, en el margen izquierdo del río Mira en una zona muy próxima al río Xallas. De esta manera, estará próxima al punto de vertido y facilitará las conducciones por gravedad.

Esta ubicación presenta ciertas ventajas frente a otros posibles lugares:

- Movimientos de tierra de poca envergadura ya que la pendiente es suave.
- Está comunicada por varios caminos secundarios asfaltados
- Posibilidades de ampliación elevadas

Las características principales de la red de colectores son:

LONGITUD (m)	
Por Gravedad	5088
Por Bombeo	579
TOTAL	5687



BOMBEO	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
BOMBEO Nº1	278	14
BOMBEO Nº2	579.76	14

EXPROPIACIONES	3000 m2
----------------	---------

4. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez realizada la descripción de las alternativas se procede a su comparación y selección. Se utilizará un análisis multicriterio para seleccionar la opción más adecuada. Para ello, se utiliza para cada criterio una valoración del 0 al 10, considerando como menos deseable el 0 y como más deseable el 10. Los criterios considerados son los siguientes:

- Económico
- Ambiental
- Técnico-funcional

4.1 CRITERIO ECONOMICO

El estudio económico de cada una de las alternativas se realiza de forma simplificada puesto que esta destinado a establecer una comparación económica entre las misma y no es objeto del citado estudio el aportar un presupuesto riguroso para el conjunto de las obras. Por lo tanto estos importes se consideran meramente informativos.

Las alternativas se valoran cualitativamente puntuando la alternativa más económica con el valor máximo de la escala de puntuación y la de mayor coste total con valor mínimo. El resto de alternativas se puntúan de acuerdo a un reparto proporcional entre ambos valores.

Los costes a considerar son los costes de construcción de las obras más los costes de explotación y mantenimiento.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
COSTES DE CONSTRUCCIÓN	1.209.561,05 €	686.799,16 €	663.963,03 €
VALORACIÓN	2.54	5.26	5.5
COSTES DE EXPLOTACIÓN	600	600	400
VALORACIÓN	3.5	3,5	7
VALORACIÓN FINAL	3.02	4.38	6.25

4.2. CRITERIO AMBIENTAL

En este apartado se hace una valoración global del Impacto Ambiental de cada alternativa planteada utilizando el método de Leopold, el cual ha sido desarrollado en el Apéndice de Estudio de Impacto Ambiental de este anejo.

El resumen de dicho estudio queda reflejado en la siguiente tabla.



ACCIONES	FASE DE CONSTRUCCION		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	PESOS
		DESBROCE	-10	-8,82	-8,82	0,08
		EXCAVACIONES	-10	-8,43	-7,86	0,2
		RELLENO	-10	-8,56	-7,68	0,05
		EXPLANACIONES	-10	-8,15	-7,69	0,05
		TRÁFICO MAQUINARIA	-10	-9,2	-7,21	0,08
		TRANSPORTE Y ACOPIO MATERIALES	-10	-8,05	-8,02	0,08
		VERTIDOS SOBRANTES OBRA	-10	-7,98	-7,98	0,02
		VERTIDOS ACCIDENTALES	-10	-7,23	-7,23	0,05
		CANALIZACIONES	8	-8	-9	0,08
		URBANIZACIÓN	-10	7,64	7,64	0,04
		MANO DE OBRA	-10	10	10	0,02
	FASE DE EXPLOTACION	UBICACIÓN ESTRU	-10	-9,05	-6,37	0,05
		PRESENCIA ESTRU.	6,1	8,05	10	0,04
		EDAR	-10	8,65	8,65	0,08
		ACCIDENTES FUNC	-10	-10	-10	0,04
		EMISIONES	-10	-10	-10	0,02
		LODOS Y RESIDUOS	-10	-5,89	-6,67	0,02
TOTAL		-7.916	-5,4189	-4,9599	1	

4.3. CRITERIO TÉCNICO-FUNCIONAL

Para definir este criterio se han tenido en cuenta el mantenimiento de la red, las posibilidades de ampliación encaso de querer unir a la red algún núcleo de población en el futuro, la catalogación del suelo y los servicios afectados.

	MANTENIMIENTO	POSIBILIDADES AMPLIACIÓN	CATALOGACIÓN SUELO	SERVICIOS AFECTADOS	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	10	4	10	10	8,5
ALTERNATIVA 2	7,5	6	10	10	8,375
ALTERNATIVA 3	7,5	8	10	10	8,875

4.4. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

Una vez realizado el análisis de los diferentes criterios, hay que escoger una de las alternativas. Para ello se utilizará un cuadro de valoración multicriterio donde se tienen en cuenta los diversos factores considerados, modulados por una serie de pesos que determinan la importancia de cada uno de los criterios anteriores.

		PESOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
CRITERIO ECONÓMICO		0.35	3.02	4.38	6.25
SOCIOAMBIENTAL	Impacto ambiental	0.35	-7.916	-5,4189	-4,9599
	Aceptación socia		6	7	10
	Población saneada		10	10	10
TÉCNICOFUNCIONAL		0.3	8.5	8.375	8.875
VALORACIÓN FINAL		1	6,4364	8,098885	10,114035

ALTERNATIVA ELEGIDA

A la vista de los análisis realizados y de los resultados obtenidos, la alternativa elegida es la **ALTERNATIVA 3**.



5. CONEXIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

Por lo tanto, a partir de ahora se va a desarrollar un proyecto de saneamiento consistente en una red de colectores y una EDAR con un tratamiento de biodiscos y humedal artificial, y un abastecimiento consistente en una captación en un regato de la zona y impulsión hasta la ETAP. La construcción de las grandes estructuras (depuradora y potabilizadora) se llevarán a cabo perjudicando lo menos posible el entorno y procurando que queden lo más integrado posible en el mismo. Para ello, se han emplazado en los lugares más alejados posibles de los núcleos habitados que nos permiten garantizar un servicio de calidad evitando las molestias que puedan ocasionar a la población. Se deciden llevar a cabo las dos obras a la vez ya que se aprovecharán las zanjas para canalizar simultáneamente la red de colectores y la red de distribución, produciéndose así un ahorro significativo en los costes de construcción, un acortamiento en los plazos de ejecución y un menor daño en el entorno, algo a lo que se le presta una especial atención al tratarse de una zona rural que se quiere alterar lo menos posible.

Así pues quedará cumplido el objetivo del proyecto de proporcionar a la población de la zona estudiada una solución a los problemas que presentan de saneamiento y abastecimiento, dotándola de un ciclo completo del agua.



APENDICE Nº1 : VALORACION ECONOMICA



INDICE

1. COSTES DE CONSTRUCCION3

1.1 ALTERNATIVA 1.....3

1.2 ALTERNATIVA 2.....3

1.3 ALTERNATIVA 3.....4

2. COSTES DE EXPLOTACION4

2.1 ALTERNATIVA 1.....4

2.2 ALTERNATIVA 2.....4

2.3 ALTERNATIVA 3.....4

3. COSTES DE LA CONSTRUCCION DE LA E.D.A.R.4



1. COSTES DE CONSTRUCCION

Los costes de construcción a considerar son los costes de ejecución de las obras. los precios unitarios se han tomado en base a datos de los costes reales de infraestructuras ejecutadas recientemente en la provincia de A Coruña.

1.1 ALTERNATIVA 1

COLECTORES GENERALES POR GRAVEDAD	
Medición (m)	5885
Precio (€/m)	15.94
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	139709 ,90 €
COLECTORES POR IMPULSIÓN	
Medición (m)	1621
Precio (€/m)	7.11
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	24.169,11 €
BOMBEOS	
Unidades	3
Precio (€)	8000
Total (€)	24000
EXPROPIACIONES	
Superficie (m2)	4000
Precio (€/m2)	8,00
total (€)	32.000 €

1.2 ALTERNATIVA 2

COLECTORES GENERALES POR GRAVEDAD	
Medición (m)	5959
Precio (€/m)	15.94
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	141.466,66 €
COLECTORES POR IMPULSIÓN	
Medición (m)	1428
Precio (€/m)	7.11
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	2.191,48 €
BOMBEOS	
Unidades	3
Precio (€)	8000
Total (€)	24.000 €
EXPROPIACIONES	
Superficie (m2)	3000
Precio (€/m2)	8,00
total (€)	24.000 €



1.3 ALTERNATIVA 3

COLECTORES GENERALES POR GRAVEDAD	
Medición (m)	5088
Precio (€/m)	15.94
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	120.789,12 €
COLECTORES POR IMPULSIÓN	
Medición (m)	579
Precio (€/m)	7.11
Coste excavación (€/ml)	7,80
Total (€)	8632,89 €
BOMBEO	
Unidades	2
Precio (€)	8000
Total (€)	16000 €
EXPROPIACIONES	
Superficie (m2)	3000
Precio (€/m2)	8,00
total (€)	24.000€

Matriz resumen de los costes de construcción de la red de saneamiento

COSTES TOTALES CONSTRUCCIÓN RED SANEAMIENTO (€)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	219.879,01€	191.658,14€	169.422,01€

2. COSTES DE EXPLOTACION

2.1 ALTERNATIVA 1

EXPLOTACIÓN DE BOMBEO	
Nº BOMBEO	3
PRECIO BOMBEO ANUAL(€/año)	200
VIDA ÚTIL (años)	25
TOTAL(€)	600

2.2 ALTERNATIVA 2

EXPLOTACIÓN DE BOMBEO	
Nº BOMBEO	3
PRECIO BOMBEO ANUAL(€/año)	200
VIDA ÚTIL (años)	25
TOTAL(€)	600

2.3 ALTERNATIVA 3

EXPLOTACIÓN DE BOMBEO	
Nº BOMBEO	2
PRECIO BOMBEO ANUAL(€/año)	200
VIDA ÚTIL (años)	25
TOTAL(€)	400

3. COSTES DE LA CONSTRUCCION DE LA E.D.A.R.

COSTES DE LA E.D.A.R.			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
COSTES	989.082 , 04 €	494.541,02 €	494.541,02 €



APENDICE Nº2 : METODOLOGÍA DE PEQUEÑA DEPURACIÓN



INDICE

1. OBJETO3

2. CRITERIOS3

3. RESUMEN DE LA METODOLOGIA A EMPLEAR.....3

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA3

 4.1 OBJETIVOS DE VERTIDO.....3

5. ÍNDICE DE CAPACIDAD DE ACOGIDA, ICA.....6

 5.1. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SISTEMAS DE DEPURACION SELECCIONABLES7

 5.2.ANÁLISIS AMBIENTAL LOCAL.....7

 5.2.1 Factores ambientales locales7

 5.2.2. Factores intrínsecos a la aglomeración rural8

 5.2.3. Factores intrínsecos a la tipología de E.D.A.R.8

 5.2.4.Transformación a unidades homogéneas de capacidad de acogida.....10



1. OBJETO

Para el desarrollo del estudio de alternativas se han seguido las “directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 h-e”. Esto es válido ya que la población estudiada es de 379 habitantes y no se prevé un aumento de la misma en el año 2042 , año horizonte del presente proyecto.

Los principios que rigen las directrices son los siguientes:

- Promover un elevado nivel de protección ambiental y sanitario en el medio rural por medio de una adecuada gestión de las aguas residuales urbanas desde la óptica del desarrollo sostenible
- El cumplimiento a nivel autonómico de la Directiva 91/271/CEE en lo que concierne al objetivo de un tratamiento adecuado de las aguas residuales domésticas procedentes de aglomeraciones de menos de 2000 habitantes equivalentes y de saneamiento autónomo.
- Alcanzar el buen estado de las aguas tal y como establece la Directiva Marco del Agua
- Buscar la coordinación y colaboración entre todos los agentes que intervienen en el ciclo urbano del agua para optimizar las inversiones y las estrategias de explotación
- Incorporar en la planificación local los criterios y condicionantes ambientales derivados de la gestión de aguas
- Desarrollar estrategias de minimización de la generación de aguas residuales en origen y mejorar el control de la contaminación que se envía al sistema de saneamiento.

2. CRITERIOS

El diseño y explotación de sistemas de depuración en pequeñas aglomeraciones debe resolverse con la misma eficacia que se hace en los grandes, pero si deben emplearse criterios diferentes:

- El sistema debe garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad en medio receptor
- Funcionamiento eficaz ante un amplio rango de caudal y carga , ya que en aglomeraciones pequeñas las variaciones son muy grandes, tanto a lo largo del día como a lo largo del año
- Prioridad de procesos que requieran un tiempo mínimo de mantenimiento y de explotación
- Uso de equipos y procesos que requieran mínimo tiempo de mano de obra no cualificada
- Producción de pequeñas cantidades de fangos y gestión fácil de los mismos
- Los posibles fallos de equipos y procesos deben causar el mínimo deterioro de calidad en el efluente
- Accesibilidad para equipos de vigilancia periódica y limpieza
- No debe haber dependencia tecnológica
- En el diseño de las soluciones de depuración se deben cumplir todos los criterios que minimicen los riesgos laborales
- Aceptación por los habitantes residentes en la zona
- Máxima integración en el entorno.

3. RESUMEN DE LA METODOLOGIA A EMPLEAR

Los pasos que marca la directriz para definir la estrategia de saneamiento son los siguientes:

- Características técnicas de los sistemas de depuración seleccionables.
- Selección de procesos de depuración en función de los habitantes equivalentes. Índice de Capacidad de Acogida

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA

4.1 OBJETIVOS DE VERTIDO

La ya mencionada Directiva Comunitaria 91/271/CEE, tiene en cuenta las diferencias entre los distintos vertidos y establece diferentes niveles de tratamiento para cada situación. Así, divide a los medios acuáticos en tres clases: aguas dulces, estuarios y aguas costeras. Según el impacto ambiental del vertido distingue zonas sensibles, menos sensibles y normales o no catalogadas.

- Zonas sensibles. Un medio acuático es sensible si es eutrófico o con peligro de llegar a serlo si no se protege. Las aguas dulces destinadas a la obtención de agua potable que puedan tener nitratos en una concentración superior a la exigida por la Directiva 75/440/CEE y las zonas que necesiten un tratamiento superior al secundario para cumplir las Directivas se incluyen en este grupo.

- Zonas menos sensibles. Son los medios acuáticos marinos con gran capacidad de asimilación de vertidos y sin efectos negativos en la zona tras los vertidos. Las zonas de alta renovación de agua de difícil eutrofización y agotamiento de oxígeno.

- Zonas normales o no catalogadas. Son el resto de zonas no incluidas en los grupos anteriores. El grado de tratamiento mínimo exigido por la Directiva depende del tipo de medio acuático al que se vierte, de la zona en la que se instala la depuradora y del tamaño de la aglomeración urbana que genera el vertido.



Para vertido a aguas dulces y estuarios el cuadro es:

TAMAÑO DE AGLOMERACIÓN	ZONA MENOS SENSIBLE	ZONA NORMAL		ZONA SENSIBLE
	ESTUARIOS	AGUAS DULCES Y ESTUARIOS	ALTA MONTAÑA	AGUAS DULCES Y ESTUARIOIS
0-2000 h-e	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.
2000-10000 h-e	T.1º	T.2º	T.2º	T.2º
>10000 h-e	T.2º	T.2º	T.2º	T.3º

TABLA 1: Vertido a aguas dulces y estuarios. Tratamiento mínimo exigido

Los tipos de tratamiento contemplados por la Directiva son: tratamiento adecuado (T.A.), tratamiento primario (T.1º), tratamiento secundario (T.2º), t y tratamiento terciario (T.3º) y tratamiento más exigente (T.M.E.)

- **T.A. -Tratamiento adecuado:** es el proceso tratamiento y/o sistema de eliminación tal que se cumplen los objetivos de calidad de las aguas receptoras.
- **T.1º. -Tratamiento primario:** es el proceso tratamiento físico y/o químico que cumple los requisitos de [DBO5] y [SS].
- **T.2º. –Tratamiento secundario:** Tratamiento con proceso biológico (en general) que cumple los requisitos de [DBO5], [DQO] y [SS]. Estos dependen del tipo de zona.
- **T.3º.-Tratamiento terciario:** Tratamiento con procesos para la eliminación de nutrientes que cumple requisitos de [N] y/o [P]. Estos dependen del tamaño de la población.
- **T.M.E.-Tratamiento más exigente:** Es el tratamiento de las aguas residuales mediante procesos superiores al primario o el secundario necesario para cumplir otra directiva distinta.

Este proyecto “Saneamiento y Mejora del abastecimiento de Castriz,Boaña de Arriba , Boaña de Abaixo y Outerio (Santa Comba , A Coruña)”contempla el vertido en zonas normales de medios dulces y unas poblaciones equivalentes del orden de 379. La tabla anterior establece como tratamiento mínimo el T.A.

Requisitos de los tratamientos según la Directiva:

Tipo de tratamiento	DBO5	DQO	SS
T.1º	>20%		>50%
T.2º	>70-90% <25 mg/L	>75% <125 mg/L	>90% <35 mg/L
T.2º	>40%		>70 % <60 mg/L

T.3º	Rango de población	N (total)	P (total)
	10.000-100.000 h-e	>70-80% <15 mg/L	>80 % <2 mg/L
	>100.000 h-e	>70-80% <10 mg/	>80 % <1 mg/L

TABLA 2 Requisitos de los tratamientos según la Directiva

En estas exigencias, los valores % expresan rendimientos de eliminación y deben cumplirse tanto el % de eliminación (rendimiento) como la concentración.

En este caso, la normativa europea no establece criterios de concentraciones o rendimientos de eliminación, sino que remite a los objetivos de calidad de las aguas receptoras (por ser necesario un “tratamiento adecuado”). Estos criterios se recogen en función de un “objetivo de vertido”, que se determina en función del medio receptor y el tamaño de la población.



VERTIDO EN AGUAS CONTINENTALES						
HABITANTES EQUIVALENTES	RÍO SIN FACTORES AMBIENTALES O USOS SINGULARES AFECTADOS	RÍO CON RIQUEZA PISCÍCOLA	RÍO CON CAPTACIÓN	RÍO CON ZONAS DE BAÑO	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO Y/O ZONA VULNERABLE	ZONA SENSIBLE DECLARADA
50-250	OV2	OV2	OV2	OV3+DESINF.	OV3	OV5
250-500	OV2	OV3	OV5	OV3+DESINF.	OV5	OV5
500-750	OV3	OV4	OV5	OV3+DESINF.	OV5	OV6
750-1000	OV3	OV4	OV5	OV3+DESINF.	OV5	OV6

TABLA 3 :Objetivos de vertido en función de h-e y características del medio receptor para aglomeraciones de 2000 h-e (ITOHG-E.D.A.R.-1/1/4. Augas de Galicia.)

	OV1	OV2	OV3	OV4	OV5	OV6
	TRATAMIENTO PRIMARIO	TRATAMIENTO SECUNDARIO	TRATAMIENTO SECUNDARIO CONVECONAL	TRATAMIENTO SECUNDARIO CON NITRIFICACION PARCIAL	TRATAMIENTO SECUNDARIO CON NITRIFICACION Y DESAITRIFICACION	TRATAMIENTOS AVANZADOS PARA ELIMINACION DE NITROGENO Y DE FOSFORO
DBO5	Rdto≥30 %	≤40 mg/l	Rdto>70-90 % ≤25 mg/l	Rdto>70-90 % ≤25 mg/l	Rdto>70-90 % ≤25 mg/l	Rdto>70-90 % ≤25 mg/l
DQO		≤160 mg/l	Rdto>75% ≤125 mg/l	Rdto >75% ≤125 mg/l	Rdto >75% ≤125 mg/l	Rdto >75% ≤125 mg/l
SS	Rdto≥ 50 %	≤80 mg/l	Rdto>90% ≤35 mg/l	Rdto >90% ≤35 mg/l	Rdto >90% ≤35 mg/l	Rdto >90% ≤35 mg/l
N-total					Rdto >70-80% <15 mg/l	Rdto >70-80% <15 mg/l Zona sensible
N-NH4				<15 mg/l		
P-total						Rdto >80% <2 mg/l Zona sensible
CT			Sistema de desinfección necesario en función del medio receptor Rdto≥99.99 %			
CF						

TABLA 4 : objetivos de vertido de referencia para aglomeraciones de menos de 2000 h-e(ITOHG-E.D.A.R.-1/1/4. Augas de Galicia.)

Los parámetros básicos a considerar para tener una primera referencia del OV a asignar a los efluentes de la E.D.A.R. de una aglomeración, son los habitantes equivalentes en el escenario futuro y la tipificación de la zona en la que se realizará el vertido de la E.D.A.R. Deberá determinarse si la depuradora se ubica en alguna de las siguientes zonas protegidas:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento.
- Zonas de especies acuáticas económicamente significativas (PECES, MOLUSCOS...)
- Masas de agua de uso recreativo



- Zonas vulnerables os sensibles.
- Espacio natural protegido

CALCULO

Siguiendo la metodología anteriormente descrita, para el presente proyecto en estos núcleos, obtendremos el objetivo de vertido.

Para obtener la primera referencia entramos en la TABLA 4 : objetivos de vertido de referencia para aglomeraciones de menos de 2000 h-e analizando nuestra situación de proyecto obtenemos:

Habitantes equivalentes: En el Anejo nº 1 se obtienen los habitantes equivalentes para este proyecto en el escenario futuro de año 2041 que será de 379 .

Características del medio receptor: a continuación se detallan las características del Rio Xallas a su paso por estos núcleos.

Tipificación de la zona en la que se realizará el vertido de la E.D.A.R.	
Zonas de captación de agua para abastecimiento	NO
Río con riqueza piscícola	SI
Masas de agua de uso recreativo	SI
Zonas vulnerables o sensibles	NO
Espacio natural protegido	NO

Por todo lo descrito anteriormente obtenemos un OV3 CON DESINFECCION, para el presente proyecto por ser un río con zonas de baño. Además es un río con riqueza piscícola con OV2 tal y como específica en el Real Decreto 399/2013, de 7 de julio por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.

Teniendo en cuenta todo esto, se escoge el OV3 CON DESINFECCION por ser el más restrictivo

Por lo tanto queda fijado como objetivo de vertido para el presente proyecto: OV3 CON DESINFECCION.Y por lo tanto las concentraciones máximas admisibles son las siguientes

PARÁMETROS	RENDIMIENTOS MÍNIMOS (%)	CONCENTRACIONES MÁXIMAS (mg/L)
DBO ₅	70-90	25
DBQ	75	125
SS	90	35
N Total	70-80	15
P Total	80	2

Para el caso de los coliformes totales y fecales se establece de nuevo el tratamiento necesario en función del medio receptor. Para quedar del lado de la seguridad, consideraremos el tipo de aguas como “aguas para baño”, las cuales tienen las siguientes exigencias:

PARÁMETRO	GUIA	IMPERATIVO
COLIFORMES TOTALES (UFC/100ML)	500	10000
COLIFORMES FECALES (UFC/100ML)	100	2000
ESTREPTOCOCOS FECALES (UFC/100ML)	100	100

5. ÍNDICE DE CAPACIDAD DE ACOGIDA, ICA

El ICA tiene como objetivo proporcionar un valor que, elaborado para diferentes líneas de depuración posibles, permita seleccionar la que menos impacto genera en el ámbito local. A partir del análisis de las características de medio acuático receptor y de los objetivos de calidad del agua perseguidos, es posible fijar unos objetivos de vertido. A partir de un cuadro orientativo de líneas de depuración que permiten alcanzar los rendimientos requeridos, acordes con los objetivos de vertido, es posible elegir aquellas recomendadas para un tamaño de aglomeración determinado.



POBLACIÓN (h-e)		50-250	250-500	500-750	750-1000
LÍNEA DE PROCESO					
1	FOSA SÉPTICA + HUMEDAL ARTIFICIAL				
2	TANQUE IMHOFF + HUMEDAL ARTIFICIAL				
3	FOSA SÉPTICA + LECHO BACTERIANO ESTÁTICO				
4	TANQUE IMHOFF + LECHO BACTERIANO ESTÁTICO				
5	FOSA SÉPTICA + LECHO BACTERIANO CON RECIRCULACIÓN (1)				
6	FOSA SÉPTICA + BIODISCOS (1)				
7	TANQUE IMHOFF + FILTRO DE ARENA CON RECIRCULACIÓN (2)				
8	BIODISCOS (3) + HUMEDAL ARTIFICIAL				
9	LECHO BACT. CON RECIRCULACIÓN + HUMEDAL ARTIFICIAL				
10	LECHO BACTERIANO CON RECIRCULACIÓN (3)				
11	BIODISCOS (3)				
12	AIREACIÓN PROLONGADA (3)				
13	LECHOS AIREADOS SUMERGIDOS (3)				

Tratamiento aconsejado
Tratamiento adaptable
No aconsejado

NOTAS
(1) Con decantador secundario y purga de fangos secundarios hacia la fosa séptica ó tanque Imhoff
(2) Con desbaste y posible tanque de hidrólisis previo a filtro
(3) Con pretratamiento exigente (rejas, microtamiz, desarenador) o decantador primario (con rejas) + decantador secundario

ETAPAS COMPLEMENTARIAS:
(A) Para la eliminación de fósforo se debe utilizar precipitación química (es preciso disponer de energía eléctrica).
(B) Para la desinfección debe valorarse el uso de ozono, ultravioleta y procesos de cloración-decloración (es preciso disponer de energía eléctrica).

Figura 1. Líneas de depuración de aguas residuales recomendadas en función de los habitantes equivalentes

A continuación se detallan los factores y características que se deben estudiar para la obtención de del ICA ,asi como la metodología de elaboración.

5.1. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SISTEMAS DE DEPURACION SELECCIONABLES

Se debe de disponer de información técnica detallada de diferentes procesos de depuración. Cubriendo los aspectos que se apuntan a continuación:

- 1. Descripción del proceso
- 2. Exigencias
- 3. Criterios de diseño
 - a. Parámetros de diseño
 - b. Otros factores de diseño
- 4. Rendimientos
- 5. Ventajas
- 6. Inconvenientes
- 7. Explotación y mantenimiento
- 8. Condiciones de ubicación
- 9. Costes de construcción
- 10. Costes de explotación y mantenimiento
- 11. Producción de lodos

- 12. Consumo de energía
- 13. Demanda de espacio

5.2.ANÁLISIS AMBIENTAL LOCAL

Cuando se procede a construir una depuradora en un determinado emplazamiento es necesario analizar los efectos que sobre el entorno tienen las diversas acciones que la nueva infraestructura va a provocar, tanto en la etapa de construcción, en la etapa de funcionamiento como en la etapa de abandono. Algunas de esas acciones podrán generar impactos negativos que deberán se evitados, minimizados. Con el fin de analizar la influencia de la E.D.A.R. en ese entorno próximo es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Factores ambientales locales
- Factores intrínsecos a la aglomeración rural
- Factores intrínsecos a la tipología de E.D.AR. en la fase de construcción y en la fase de funcionamiento.
- Riesgo de impactos asociados a la tipología de E.D.A.R.

Transformación a unidades homogéneas de capacidad de acogida. En las “Directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 h-e se establecen las siguientes tablas y funciones para la obtención de las unidades homogéneas de capacidad de acogida:

5.2.1 Factores ambientales locales

Comprende el análisis de las características del asentamiento de la población y de los usos del suelo en el entorno de la E.D.A.R.. También se deben tener en cuenta el medio natural local, el paisaje, el patrimonio y los aspectos socio-económicos de la comunidad a la que dara servicio la E.D.A.R.

Son indicadores de interés los especificados en la figura siguiente:



Figura 1. Factores ambientales locales

5.2.2. Factores intrínsecos a la aglomeración rural

Son factores intrínsecos a la aglomeración rural los especificados en la figura siguiente. Condicionan el tipo de aguas residuales que llegan a la E.D.A.R. tanto en caudales (valores medios y punta en tiempo seco, y máximos en tiempo de lluvia) como su contaminación. En los saneamientos de pequeñas aglomeraciones es fundamental evitar la entrada de aguas residuales industriales y ganaderas. Debe haber unas buenas ordenanzas de vertido y se deben hacer cumplir.



Figura 2. Factores intrínsecos a la aglomeración rural

5.2.3. Factores intrínsecos a la tipología de E.D.A.R.

Los factores intrínsecos a la tipología de E.D.A.R. son factores asociados al tipo de proceso elegido y a la tecnología utilizada para su configuración. A continuación se hace un análisis de los factores más importantes, que posteriormente serán utilizados en la elaboración de INDICE DE CAPACIDAD DE ACOGIDA, ICA. Se analizan factores de la etapa de construcción y de la etapa de funcionamiento.

ETAPA DE CONSTRUCCION

- Superficie necesaria
En Galicia no es fácil encontrar parcelas de gran tamaño disponibles para la instalación de una E.D.A.R. esto condiciona fuertemente el uso de sistemas naturales como humedales o sistemas similares, pues son procesos extensivos y tiene una alta demanda de espacio. La alternativa consiste en utilizar los sistemas mecanizados (procesos biopelícula y fangos activos) modificados para mejorar su aplicabilidad en el tratamiento de aguas residuales de pequeñas poblaciones.
- Disponibilidad de energía
Necesidad de conectarse a una red eléctrica para algunas soluciones (biodiscos)
- Simplicidad de la construcción
- Coste de construcción



ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

-Simplicidad de funcionamiento

La simplicidad de la explotación es el criterio más importante para calificar un sistema de tratamiento en pequeñas poblaciones. Está relacionada con la necesidad de personal técnicamente muy cualificado o no. Los sistemas más simples de explotación requieren operarios poco cualificados. Personal poco cualificado es una mano de obra disponible en pequeñas poblaciones.

La fiabilidad esta relacionada con el tiempo de reacción que el sistema o proceso da al explotador para que corrija fallos de funcionamiento antes de que las consecuencias se noten en el vertido. Las tecnologías naturales o blandas (TRH de días) son mas fiables que los sistemas mas mecanizados (TRH de horas). Un proceso muy fiable requiere menos control y más esporádico, mientras que un sistema poco fiable demanda un control más frecuente.

-Estabilidad del proceso

Se entiende por estabilidad del proceso al tipo de respuesta en el efluente que se produce cuando se producen oscilaciones en la temperatura ambiental , frente a sobrecargas hidráulicas u oscilaciones de caudal , y frente a sobrecargas u oscilaciones de carga contaminante.

De forma general son mas estables los proceso de aplicación al terreo, procesos biopelícula y sistemas convencionales de biomasa en suspensión. Los mas inestables son los tratamientos primarios

-Costes de explotación y mantenimiento

-Gestión del fango

Riesgos de impactos asociados el tipo de proceso

-Generación de olores

-Generación de aerosoles

-Generación de ruido

-Impacto paisajístico

-Efectos sobre el suelo y las aguas subterráneas

Elaboración de Índice de Capacidad de Acogida

Al igual que en la elaboración IRI se trata de integrar en un solo valor los aspectos magnitud e importancia de todos los factores que condicionan la integración de una determinada alternativa de depuración en un emplazamiento concreto. Las fases de construcción del índice son las siguientes:

a) Establecimiento de una escala de valoración en cada factor

Se trata de asignar a cada factor intrínseco de cada tipología de E.D.A.R. una forma de valoración, bien cuantitativa, deseable ,bien cualiativa.se trata de de asignar una magnitud. Como se puede apreciar , las unidades de medida pueden ser indicadores cuantitativos, como por ejemplo (m2/h-e-),(euros/h-e-), (kwh/1000 m3) o indicadores cualitativos , como muy simple complejo o muy complejo. Son unidades heterogéneas .para poder sumar/agregar esta información, con unidades o escalas muy heterogeneas , es necesario convertirlas a una unidad común. Para realizar esta transformación de unidades en el calculo del IRI se utilizaron funciones de transformación. En este caso se va a hacer una transformación de forma discreta, a una escala que va de 1 a 10, es decir, el ICA va a tener una escala de 1 a 10

b) Análisis de la importancia de cada factor

Asignar “importancia” a cada factor es una fase crítica a la hora de construir el índice La metodología más utilizada para resolver este tema es convocar un panel de expertos que realicen una asignación de pesos a cada factor. El procedimiento utilizado en este caso va a ser distribuir 100 puntos entre los factores intrínsecos seleccionados para componer el ICA. La propuesta inicial genérica de pesos que se muestra en las directrices es la siguiente :

Tipo de factor	Factor	Peso	
Fase de construcción	Superficie necesaria	10	23
	Necesidad de energía eléctrica	5	
	Simplicidad de construcción	3	
	Costes de construcción	5	
Fase de explotación	Simplicidad de funcionamiento	5	37
	Estabilidad del proceso	6	
	Coste de explotación y mantenimiento	13	
	Gestión del fango	5	
	Dependencia tecnologica	8	
Impacto	Generación de olores	12	40
	Generación de aerosoles	9	
	Generación de ruido	9	
	Impacto paisajístico	5	
	Efecto sobre el suelo y las aguas subterráneas	5	
TOTAL		100	

Figura 3. Asignación de pesos a los diferentes factores

c) Obtención de un valor único final

Una vez que se han analizado todas las variables o factores, y ya expresados en Unidades Homogéneas de Capacidad de Acogida, y con los pesos asignados, el ICA se calcula mediante la expresión :

ICA = \sum UHCA_i * P_i

Resumiendo :

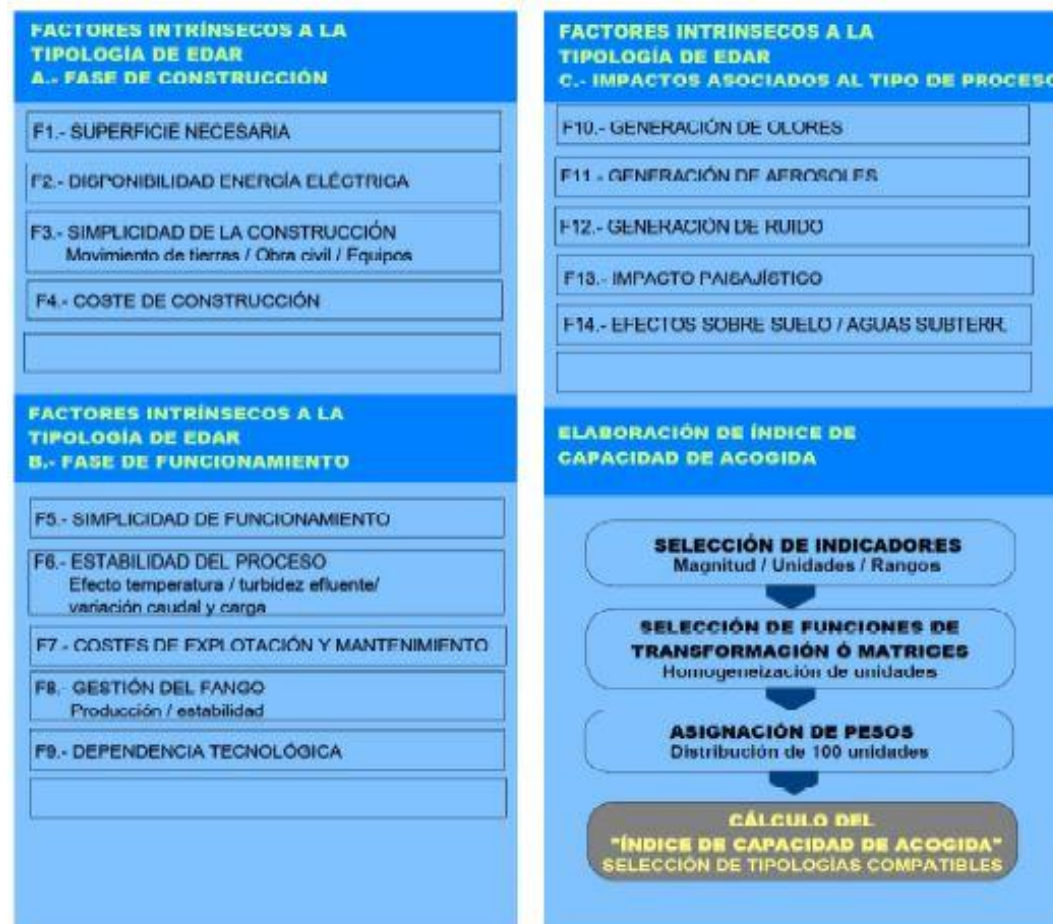


Figura 4. Diagrama de la metodología de elaboración del ICA

PROCESO	Superficie necesaria (m ² /h-e)	UHCA
Fosa séptica	0,20	10
Tanque Imhoff	0,03 - 0,05	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	3 - 5	1
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	1	6
Lecho bacteriano	0,04 - 0,10	10
Biodiscos	0,05 - 0,10	10
Aireación prolongada	0,05 - 0,10	10
Filtro con recirculación	2 - 2,5	5
Lecho aireado sumergido	0.004-0.006	10

Figura 5. Superficie necesaria

PROCESO	Necesidad de energía eléctrica	UHCA
Fosa séptica	NO	10
Tanque Imhoff	NO	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	NO	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	NO	10
Lecho bacteriano	NO / SI	10/1
Biodiscos	SI	1
Aireación prolongada	SI	1
Filtro con recirculación	SI	1
Lecho aireado sumergido	SI	1

Figura 6. Necesidad/disponibilidad de energía eléctrica

5.2.4. Transformación a unidades homogéneas de capacidad de acogida

En las “Directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 he” se establecen las siguientes tablas y funciones para la obtención de las unidades homogéneas de capacidad de acogida:



PROCESO	Mov. Tierras	Obra Civil	Equipos	MT-UHCA	OC-UHCA	E-UHCA	UHC total
Fosa séptica	MS	MS	MS	10	10	10	10
Tanque Imhoff	C	S	MS	3	7	10	7
Filtro con recirculación	S	S	MS	7	7	10	8
Humedal artificial	MS	MS	MS	10	1	10	7
Lecho bacteriano	MS	C	C	10	3	3	5
Biodisco	MS	C	C	10	3	3	5
Aireac. Prolongada	S	MC	MC	7	1	1	3
Lecho aireado sumergido	C	MC	MC	3	1	1	2

Figura 7. Simplicidad de la construcción

PROCESO	Simplicidad explotación	Fiabilidad funcionamiento	SE-UHCA	FF-UHCA	UHC TOTAL
Fosa séptica	MS	F	10	5	8
Tanque Imhoff	S	PF	6	1	4
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	MS	MF	10	10	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	MS	MF	10	10	10
Lecho bacteriano	C	PF	3	1	2
Biodiscos	C	PF	3	1	2
Aireación prolongada	MC	NF	1	3	2
Filtro con recirculación	C	F	3	5	4
Lecho aireado sumergido	C	PF	3	1	2

MS = Muy Simple
S = Simple
N = Normal
C = Complicada
MC = Muy Complicado
PF = Poco Fiable
NF = Normalmente Fiable
F = Fiable
MF = Muy Fiable

Figura 9. Simplicidad de funcionamiento

PROCESO	Coste construcción (euros/h-e)	UHCA
Fosa séptica	70	10
Tanque Imhoff	40 - 120 ^(a)	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	130	5
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	50 - 100	7
Lecho bacteriano	50 - 100	7
Biodiscos	170 - 180	5
Aireación prolongada	160	5
Filtro con recirculación	310	1
Lecho aireado sumergido		

Figura 8. Costes de construcción



PROCESO	Estabilidad de proceso	EP-UHCA
Fosa séptica	PE	3
Tanque Imhoff	PE	4
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	ME	9
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	ME	9
Lecho bacteriano	PE	7
Biodiscos	NE	10
Aireación prolongada	E	8
Filtro con recirculación	E	7
Lecho aireado sumergido	PE	8

PE = Pese estable
NE = Normalmente estable
E = Estable
ME = Muy estable

Figura 10 Estabilidad de proceso

PROCESO	Coste E&M (euros/m ³)
Fosa séptica	0,12
Tanque Imhoff	0,17
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	0,08
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	0,08
Lecho bacteriano	0,15 - 0,25
Biodiscos	0,20 - 0,30
Aireación prolongada	0,40
Filtro con recirculación	0,30
Lecho aireado sumergido	0,25

Figura 11 Coste de explotación y mantenimiento

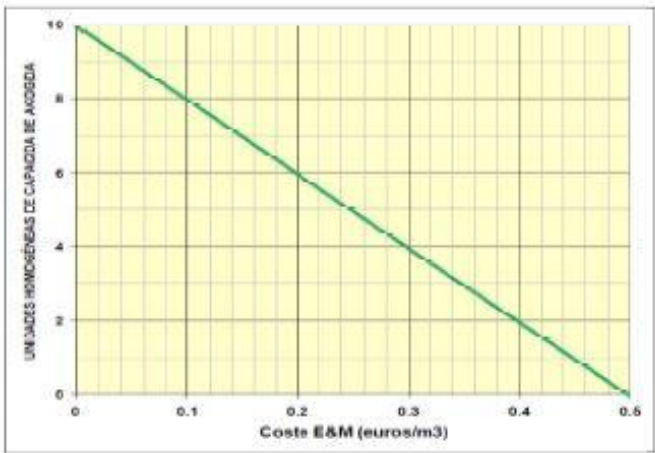


Figura 12 Relación entre las UHCA y los costes de explotación y mantenimiento

PROCESO	Producción de lodos (kg MS/1.000 m ³)
Fosa séptica	300
Tanque Imhoff	215
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	0
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	0
Lecho bacteriano	70
Biodiscos	70
Aireación prolongada	98
Filtro con recirculación	0
Lecho aireado sumergido	70

Figura 13. Gestión del fango

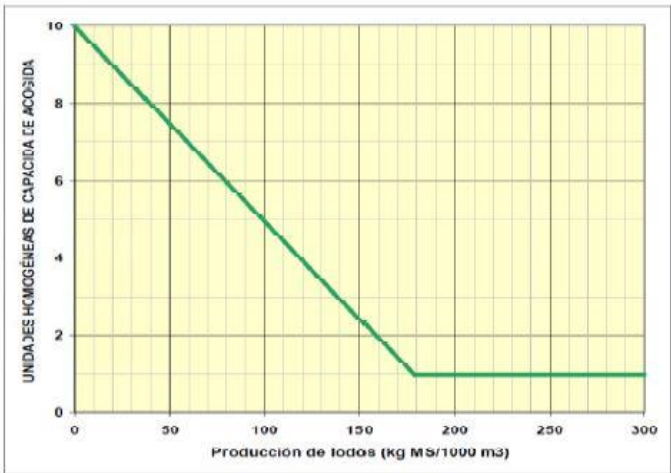


Figura 14. Relación entre las UHCA y la producción de lodos



PROCESO	Impacto sobre el paisaje	UHCA
Fosa séptica	IB	10
Tanque Imhoff	IB	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento secundario)	IB	10
Humedal artificial (FHS) (como tratamiento terciario)	IB	10
Lecho bacteriano	IMA	1
Biodiscos	IM	5
Aireación prolongada	IM	5
Filtro con recirculación	IM	5
Lecho aireado sumergido	IM	5

IB = Impacto bajo
IM = Impacto medio
IA = Impacto alto
IMA = Impacto muy alto

Figura 15. Impacto paisajístico

DISTANCIAS	TIPO DE ZONA
0 – 150 m	ZONA DE SERVIDUMBRE
150 – 325 m	ZONA DE INCIDENCIA MEDIA
325 – 500 m	ZONA DE BAJA INCIDENCIA
> 500 m	ZONA SIN INCIDENCIA

Figura 16. Zonificación por posible incidencia olores

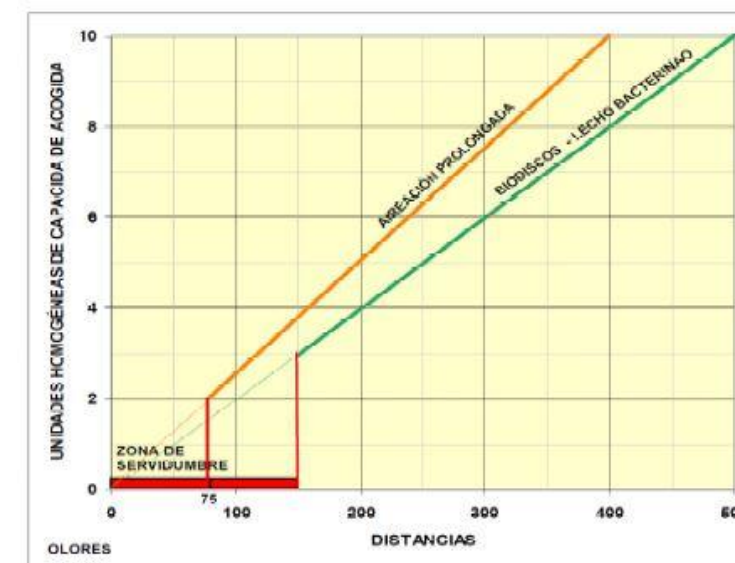


Figura 17. Generación de aerosoles

DISTANCIAS	TIPO DE ZONA
0 – 100 m	ZONA DE AMORTIGUACIÓN
100 – 250 m	ZONA DE INCIDENCIA MEDIA
250 – 400 m	ZONA DE BAJA INCIDENCIA
> 400 m	ZONA SIN INCIDENCIA

Figura 18. Zonificación por posible incidencia de aerosoles

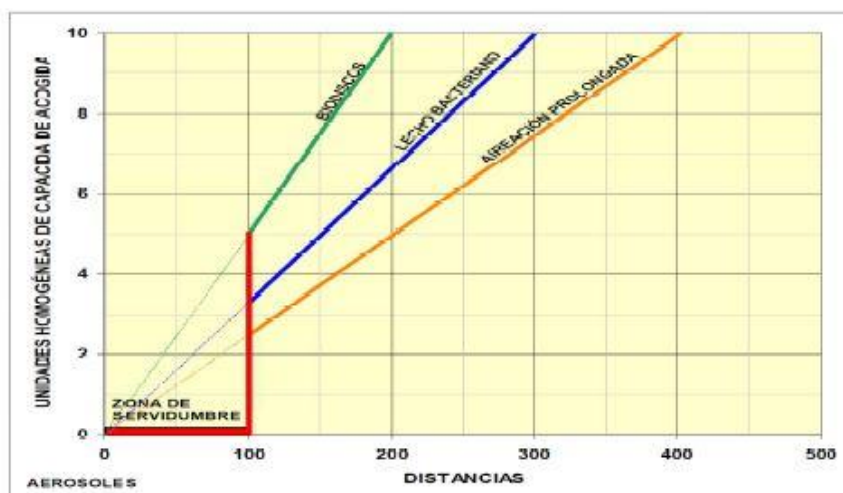


Figura 19. Gráfica generación de ruido

DISTANCIAS	TIPO DE ZONA
0 – 100 m	ZONA DE SERVIDUMBRE
100 – 200 m	USOS BAJA SENSIBILIDAD
200 – 300 m	USOS MODERADA SENSIBILIDAD
> 300 m	USOS ALTA SENSIBILIDAD

Figura 20. Zonificación por posible incidencia por ruido

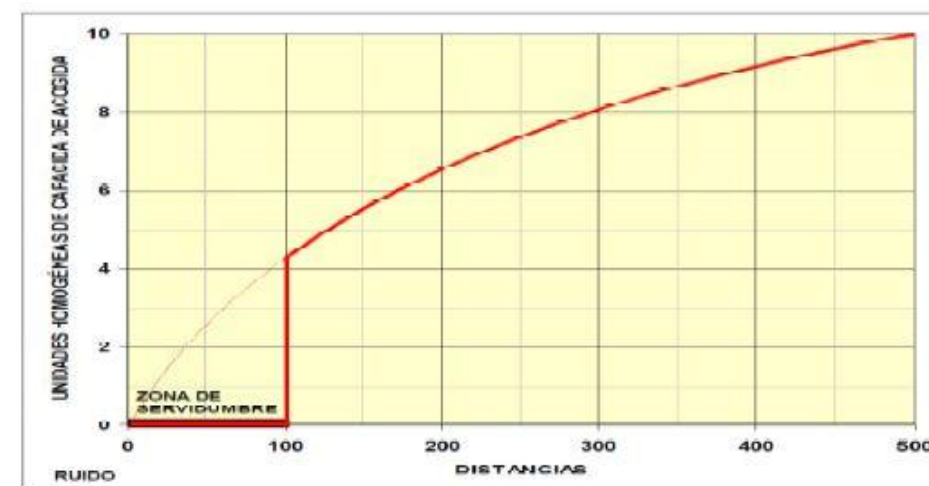


Figura 21. Gráfica generación de ruido



APÉNDICE Nº 3: CÁLCULO DEL ICA



INDICE

1. INTRODUCCION3

2. TABLAS4



1. INTRODUCCION

A continuación, en las tablas, se detallan los valores de cada factor que interviene en el calculo del Indice Capacidad de Acogida (ICA) en función de la tecnología de depuración empleada.

El parámetro que diferencia los distintos tratamientos es la distancia de la ubicación de la línea de depuración a la vivienda más próxima, dicho parámetro afecta a los factores de generación de olores , aerosoles y ruido.

Los valores de los parámetros se han extraído de las “Directrices de Saneamiento en el medio rural de Galicia para aglomeraciones menores de 1000 h-e”, en las cuales ni el factor de dependencia tecnológica ni el de efectos sobre el suelo y aguas subterráneas está tabulado por lo que en el presente proyecto se ha considerado nulo.

Las líneas de depuración aconsejadas en el “Proyecto de creación de DIRECTRICES DE SANEAMIENTO EN EL MEDIO RURAL DE GALICIA” son:

- Fosa séptica + lecho bacteriano con recirculación.
- Fosa séptica + biodiscos
- Tanque Imhoff + filtro de arena con recirculación
- Biodiscos + humedal artificial
- Lecho bacteriano con recirculación + humedal artificial

En el siguiente apartado se muestran los valores del ICA para cada elemento de depuración ,asi como para los tratamientos aconsejados por las Directrices para cada aglomeración.



2. TABLAS

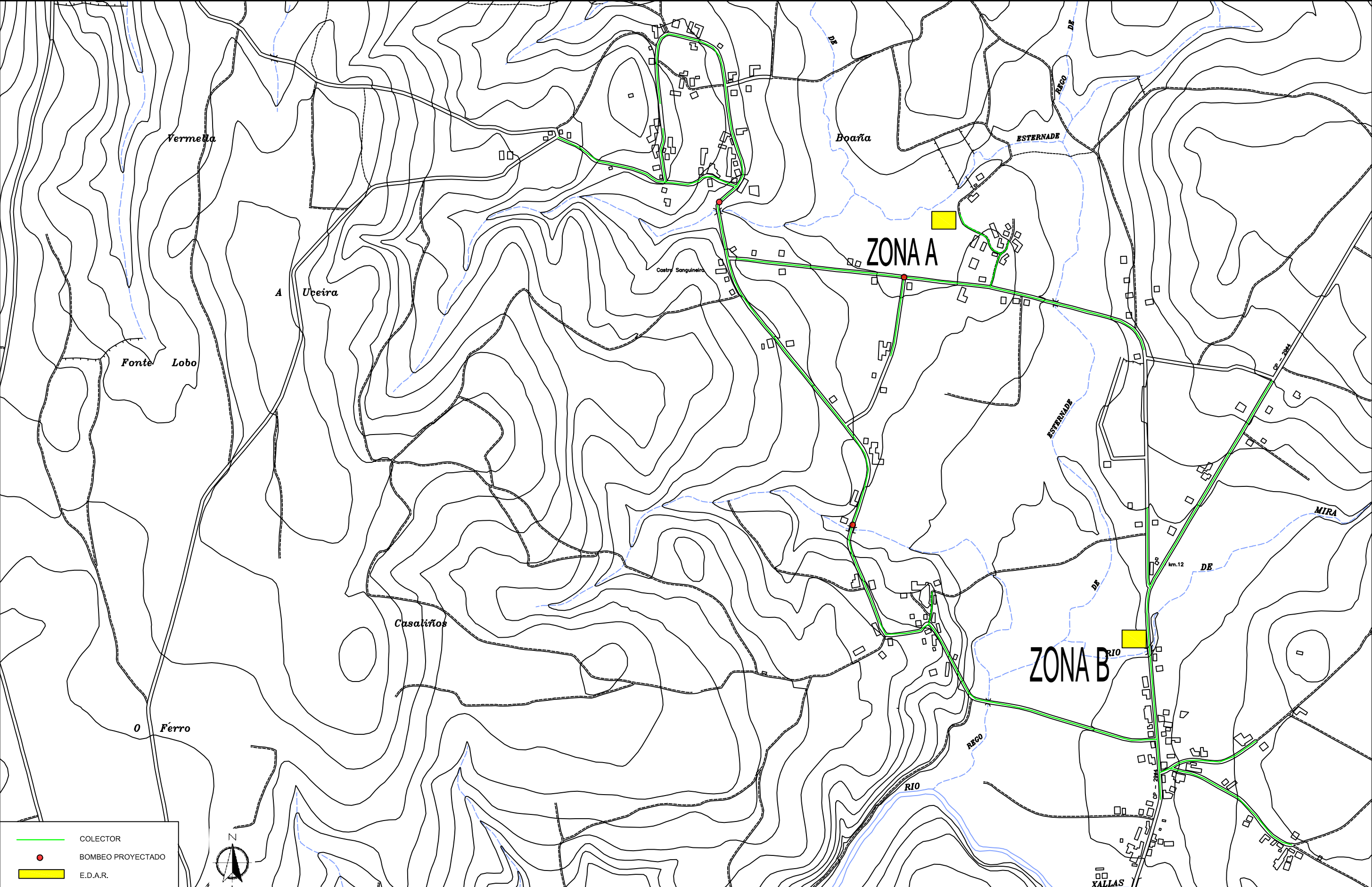
FASE	FACTOR	PESO	Fosa Séptica		Tanque Imhoff		Biodiscos		Lecho bacteriano		Filtro de arena		Humedal Artificial (trat.secundario)	
			UHCA	ICA	UHCA	ICA	UHCA	ICA	UHCA	ICA	UHCA	ICA	UHCA	ICA
Construcción	Superficie necesaria.	10	10	100	10	100	10	100	10	100	5	50	1	10
	Necesidad o disponibilidad de energía eléctrica.	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	10	50
	Simplicidad de construcción.	3	3	9	2	6	5	15	5	15	4	12	7	21
	Costes de construcción.	5	5	25	1	5	5	25	7	35	2	10	5	25
Funcionamiento	Simplicidad de funcionamiento.	5	2	10	2	10	2	10	2	10	4	8	10	50
	Estabilidad del proceso.	6	8	48	8	48	10	60	7	42	2	12	9	54
	Costes de explotación y funcionamiento.	13	2	26	5	65	5	65	5	65	5	65	8.75	113.8
	Gestión del fango.	5	5	25	6.5	32.5	6.5	32.5	6.5	32.5	5	25	10	50
	Dependencia tecnológica.	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impacto en el entorno próximo	Generación de olores.	12	10	60	4	48	4	48	4	48	10	120	10	120
	Generación de aerosoles.	9	10	45	6.5	58.5	10	90	6.5	58.5	8	80	10	90
	Generación de ruido.	9	6.5	58.5	6.5	58.5	6.5	58.5	6.5	58.5	6	54	6.5	58.5
	Impacto paisajístico.	5	5	25	5	25	5	25	1	5	8	40	10	50
	Efectos sobre el suelo y las aguas subterráneas	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL				4.365		4.615		5.34		4.745		4.81		6.923



FASE	FACTOR	PESO	Fosa Séptica + Lecho Bacteriano	Fosa Séptica + Biodiscos	Tanque Imhoff + Filtro de arena	Biodiscos + Humedal Artificial	Lecho Bacteriano + Humedal Artificial
Construcción	Superficie necesaria.	10	200	200	150	110	110
	Necesidad o disponibilidad de energía eléctrica.	5	10	10	10	55	55
	Simplicidad de construcción.	3	24	24	18	36	36
	Costes de construcción.	5	60	50	15	50	60
Funcionamiento	Simplicidad de funcionamiento	5	20	20	18	60	60
	Estabilidad del proceso.	6	90	108	60	114	96
	Costes de explotación y funcionamiento.	13	91	91	130	178.8	178.8
	Gestión del fango.	5	57.5	57.5	57.5	82.5	82.5
	Dependencia tecnológica.	8	0	0	0	0	0
Impacto en el entorno próximo	Generación de olores.	12	108	108	168	168	168
	Generación de aerosoles	9	103.5	135	138.5	180	138.5
	Generación de ruido.	9	117	117	112.5	117	117
	Impacto paisajístico.	5	30	50	65	75	55
	Efectos sobre el suelo y las aguas subterráneas	5	0	0	0	0	0
TOTAL			9.11	9.705	9.425	12.263	11.668






APENDICE Nº4 : SITUACION DE LAS ALTERNATIVAS

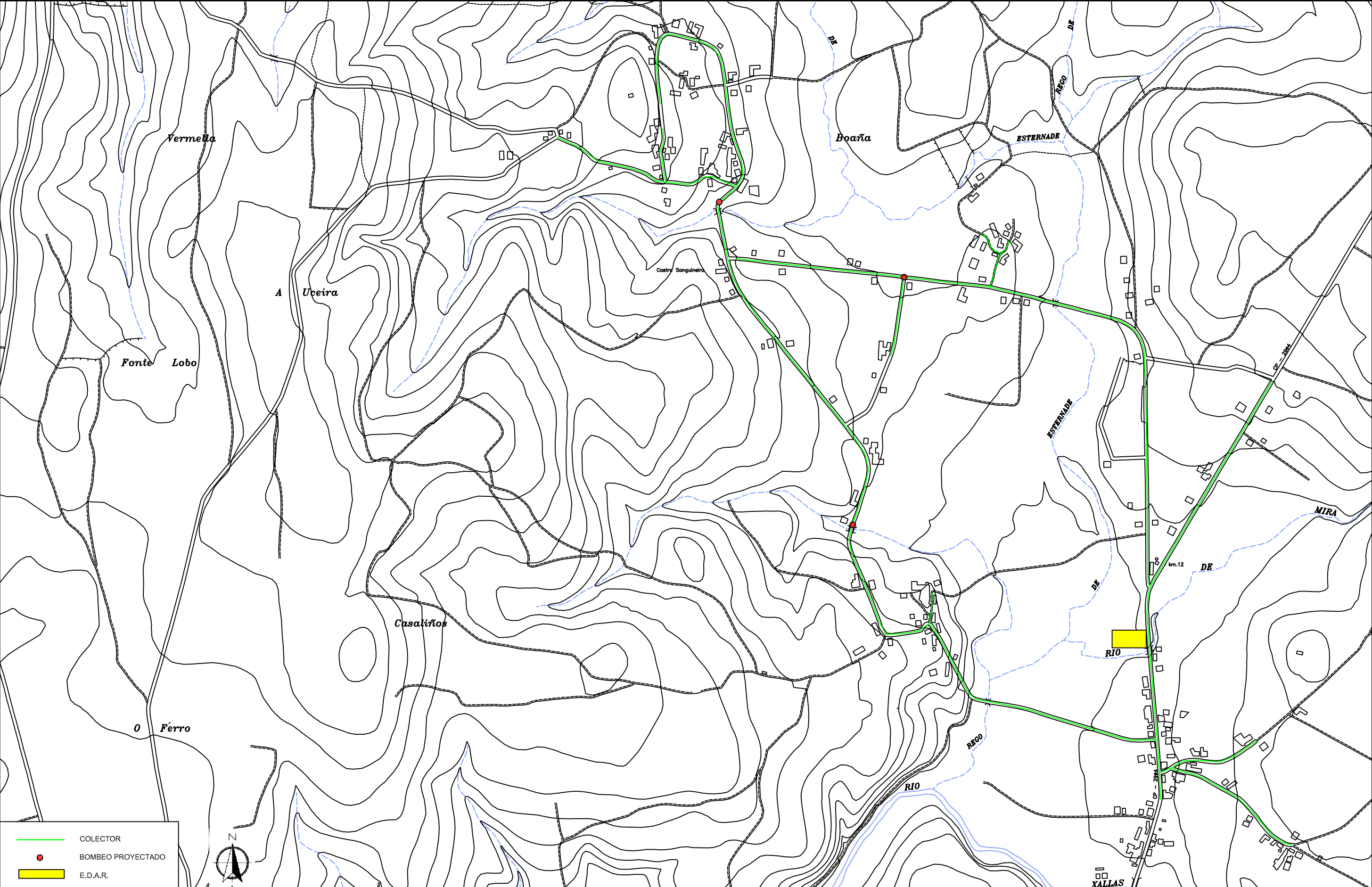





COLECTOR

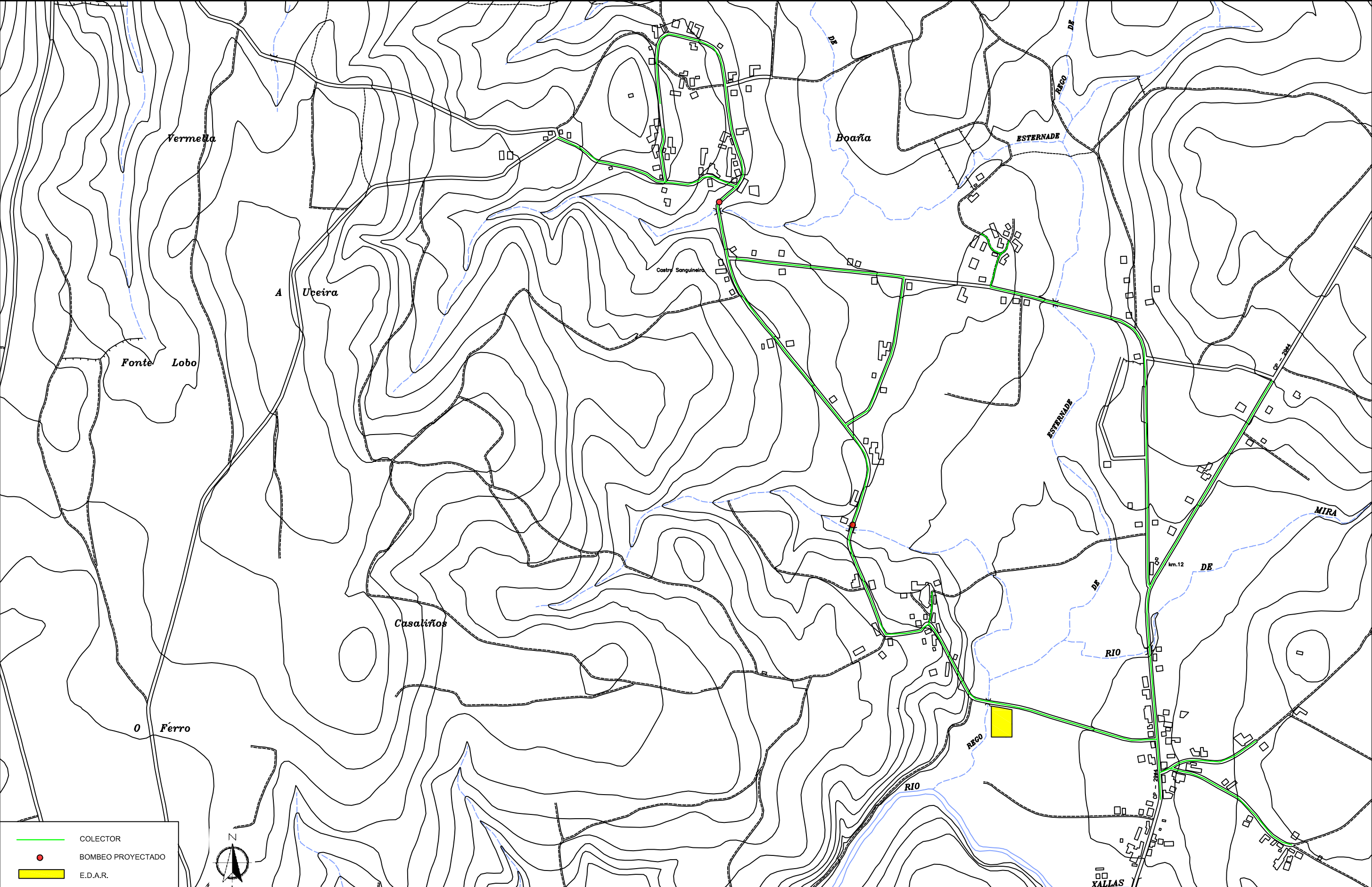
BOMBEO PROYECTADO

E.D.A.R.

 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña</div> 	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: ALTERNATIVA 1	Nº de plano: 1	Escala: 1/8000	Fecha: JUNIO 2017
					Hoja 1/3		



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña</div> 	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: ALTERNATIVA 2	Nº de plano: 1	Escala: 1/8000	Fecha: JUNIO 2017
					Hoja 2/3		






COLECTOR

BOMBEO PROYECTADO

E.D.A.R.



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña</div> 	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: ALTERNATIVA 3	Nº de plano: 1	Escala: 1/8000	Fecha: JUNIO 2017
					Hoja 3/3		



APÉNDICE Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS ALTERNATIVAS DE SANEAMIENTO



INDICE

1. OBJETO3

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN3

2.1.1. NORMATIVA GENERAL3

2.1.2. NORMATIVA GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE GALICIA3

2.1.3. NORMATIVA ESPECIFICA3

2.2 METODOLOGIA.....3

2 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS4

3.1 INTRODUCCION4

3.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS.....5

3.2.1 IDENTIFACION DE ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS.....5

3.2.1.1 INTRODUCCION5

3.2.1.2 ACCIONES DURANTE LA FASE DE COSNTRUCCION5

2.1.3. ACCIONES DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....5

3.2.2. IDENTIFICACION DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....6

3.2.2.1. MEDIO FISICO6

3.2.2.2. MEDIO BIOTICO6

3.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO6

3.2.2 IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO7

4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS.....9

4.1. MATRIZ CAUSA – EFECTO9

4.2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS9

4.3 METODO DE LEOPOLD.....9

4.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN FINAL DE LAS ALTERNATIVAS22



1. OBJETO

El objeto del presente apéndice es la realización de un estudio que permita definir las posibles afecciones e impactos causados por las obras comprendidas en el presente proyecto en el entorno en que estas se enmarcan, y así, poder determinar las medidas necesarias para prevenir y en su caso corregir esas posibles afecciones.

De este modo, se podrá minimizar , en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación causa en su entorno.

En este anejo se realizara una comparación entre las distintas alternativas de emplazamiento que presenta el proyecto.

Dicho estudio permitirá evaluar cual de las alternativas es menos agresiva con el entorno. las conclusiones de este anejo se tendrán en cuenta en el análisis de alternativas , como un criterio mas de evaluación para elegir la solución que se adoptara.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

2.1.1. NORMATIVA GENERAL

- RD Ley 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental, basado en la Directiva 85/337/CEE de 27 de junio.
- Modificaciones del mismo: Ley 4/1989 de 27 de mayo de Conservación de los espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre; Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico; RD Ley 9/2000 de 6 de octubre; Ley 6/2001 de 8 de mayo resolución de 21 de noviembre de 2001 de la subsecretaria, Ley 62/2003 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales Administrativas y de Orden Social.
- RD 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RD Ley 1302/1986.
- Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.

2.1.2. NORMATIVA GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE GALICIA

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 327/1991 de 4 de octubre sobre el sometimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos públicos o privados de ejecución de obras, instalaciones o actividades contempladas en las diferentes legislaciones sectoriales.

2.1.3. NORMATIVA ESPECIFICA

- RD Ley 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- RD 849/1986 de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público
- Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85 de
- Aguas.

- Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.
- Orden de 28 de febrero de 1989 del M.O.P.U. sobre Gestión de Aceites Usados.
- Ley 3/1995 de 23 de marzo de Vías Pecuarias.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases y el RD 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para su Desarrollo y Aplicación.
- RD Ley 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- (Galicia) Ley 8/2001 de 2 de agosto de Protección de la Calidad de las Aguas de las rías de Galicia y de Ordenación del Servicio Público de Depuración de Aguas
- Residuales Urbanas.
- (Galicia) Decreto 298/2000 de 7 de diciembre de Requisitos Generales para Actividades de Eliminación en Vertederos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- (Galicia) Decreto 352/2002 de 5 de diciembre por el que se Regula la Producción de los Residuos de la Construcción y Demolición.
- Directiva 96/62/CE de 27 de septiembre sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.
- Ley 7/1997 de 11 de agosto de Protección contra la Contaminación Acústica y el D150/1999 de 7 de mayo por el que se aprueba su Reglamento.
- RD 212/2002 de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a Determinadas Máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2002 de 17 de noviembre del Ruido.
- (Galicia) ley 8/2002 de 18 de diciembre de Proteccion del Ambiente Atmosférico de Galicia.

2.2 METODOLOGIA

Se realiza un estudio a dos niveles:

Identificación del impacto mediante el estudio de la interacción entre elementos del proyecto generadores de perturbación y los parámetros ambientales.



Cuantificación de su intensidad a través de la medida de la pérdida de calidad de las principales variables implicadas

A continuación se detallan los contenidos de los capítulos en los que se ha estructurado el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como la exposición de manera sintetizada de la metodología empleada:

Descripción del proyecto y sus alternativas: este capítulo se describirá las posibles actuaciones, destacando aquellos aspectos de las mismas que pueden tener una mayor significancia ambiental.

Inventario Ambiental: El objetivo de la realización del inventario del medio es la representación de la realidad física y biológica del territorio en el que se proyecta la actuación en el estado actual, a partir de la consulta sobre los conocimientos previos de la bibliografía disponible y de los datos tomados en las visitas realizadas a campo. El conjunto de las variables potencialmente afectadas se han agrupado del siguiente modo:

- Medio físico: climatología, hidrología, geología, edafología
- Medio biótico y perceptual: vegetación, fauna y paisaje.
- Medio territorial: red viaria y servicios existentes, medio socioeconómico, patrimonio cultural y espacios naturales.

Identificación, caracterización y valoración de los efectos ambientales. Una vez conocidas las posibles actuaciones y el entorno que las rodea, se procederá a la identificación, caracterización y valoración del efecto ambiental originado por las actuaciones, cuya metodología se especifica en el apartado correspondiente, y que a continuación se sintetiza.

En primer lugar, se procederá a la identificación de las acciones que actuarán sobre el medio así como los factores del medio que puedan ser susceptibles de recibir impactos por aquellas.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán implicados por aquellas y la tipología de los efectos generados, se procederá a realizar una valoración cualitativa y cuantitativa. En primer lugar, se procede a construir la matriz de tipo causa – efecto, en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de ser modificados, identificando así los efectos ambientales. A continuación, se construirán las matrices de caracterización de impactos, para lo cual dividiremos el análisis en dos fases:

- Fase de construcción
- Fase de explotación

Finalmente, se realizará una valoración cuantitativa para cada una de las alternativas mediante la aplicación del Método de Leopold, que será ampliamente descrito en el apartado correspondiente.

La valoración propiamente dicha se ajustará a los criterios establecidos en la legislación vigente de evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2001 y R.D. 1131/1988) donde quedan definidos los impactos ambientales según sean compatibles, moderados, severos o críticos valorando de la misma manera los efectos ambientales.

- *Efecto compatible*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- *Efecto moderado*: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- *Efecto severo*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Efecto crítico*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Medidas correctoras y preventivas: Se introducen con el fin de:

Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro de la actuación.

Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de la actuación producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas

Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Se estudiarán en profundidad las medidas a introducir en el proyecto, en base a la siguiente tipología:

- Medidas protectoras y preventivas: estas medidas están encaminadas a evitar la aparición del efecto, modificando los elementos definidos por la actividad (diseño, tamaño, materias primas, etc.).
- Medidas correctoras: cuando el efecto es recuperable y no se pueden adoptar medidas preventivas se adoptarán medidas correctoras dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y los efectos sobre factores potencialmente alterados, en un intento de disminuir su afección.

Programa de vigilancia ambiental: El Programa de Vigilancia Ambiental se fundamenta en el Real Decreto 1131/88 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación del Impacto Ambiental. El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El diseño y ejecución del programa de vigilancia ambiental se justifica en base a la necesidad de comprobar el impacto positivo que las medidas correctoras, introducidas en el Estudio de Impacto Ambiental, han producido en el proyecto.

Además, el programa de vigilancia ambiental servirá para informar al Órgano administrativo responsable de los aspectos ambientales, de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento. De este modo se ofrece a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarla y poder comparar con los datos obtenidos, los efectos positivos de las medidas correctoras sobre.

2 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

3.1 INTRODUCCION

En este apartado se va a desarrollar específicamente la identificación, localización y caracterización de la importancia y valoración de los impactos previsibles sobre cada una de las variables que se han descrito en el inventario y que se prevén como consecuencia de la realización del proyecto.

Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

Identificación de Impactos:



- Identificación de acciones generadoras de impactos
- Identificación de factores susceptibles de recibir impactos
- Identificación de relaciones causa-efecto

Valoración de impactos

3.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

3.2.1 IDENTIFICACION DE ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

En una primera fase del Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto, se definen las acciones que pueden causar impactos sobre los diferentes factores ambientales.

3.2.1.1 INTRODUCCION

Este estudio se ha dividido en dos fases : acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción y acciones que pueden causar impactos durante la fase de explotación. No se ha considerado fase de abandono.

3.2.1.2 ACCIONES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION

En la fase de construcción son causa de afección al medio natural el movimiento de tierras , el transporte y acopio de materiales, la ejecución de estructuras, los viales , el consumo de recursos y mano de obra , así como el vertido controlado de residuos.

Movimiento de tierras:

Se realiza mediante dumper, pala cargadora, retroexcavadora, martillos neumáticos, etc.
Incluimos en este apartado las excavaciones, rellenos y explanaciones así como el desbroce.
El volumen de movimiento de tierras a realizar no será muy elevado, principalmente destinado a preparar la parcela donde se ubicará la E.D.A.R., el resto será el necesario para la construcción del camino de acceso, en caso de ser necesario.
Además hay que tener en cuenta que se realizarán excavaciones a lo largo del trazado de los colectores

Trafico de maquinaria:

En la fase de construcción son necesarias una serie de vehículos y máquinas (grúas, hormigoneras, dumper, pala cargadora, retroexcavadora,...), que son susceptibles de causar impactos a los factores ambientales existentes.

Transporte y acopio de materiales:

Este apartado se refiere al transporte de materiales y maquinaria para la ejecución de las obras (grúas, hormigoneras...).

La circulación de vehículos pesados no es habitual en la zona, pero dados los buenos accesos a las zonas de obra, siempre rodeadas o bordeadas por caminos, se entiende que será perfectamente asumible sin perjuicio del tráfico normalmente existente (de muy baja intensidad en la zona).

Consumo de recursos y mano de obra:

Se tendrá en cuenta la incidencia que el consumo de recursos locales (económicos y humanos) que conlleva el proyecto pueda tener sobre la población del municipio.

Vertido controlado de residuos:

Durante la ejecución de las obras se van a generar una serie de residuos, dando lugar a impactos por contaminación por residuos. Estos residuos podrán ser tanto de naturaleza urbana (basura, principalmente, de las oficinas), como procedentes de los materiales (por desecho o sobrantes) y deberán ser recogidos y transportados a vertedero controlado.

A la hora de valorar la inclusión de un material en el diseño del proyecto, se tienen en cuenta criterios ecológicos. Así, se utilizan materiales que no contengan sustancias tóxicas en sus componentes ni sean reciclables totalmente, como el caso del P.V.C. utilizado en tuberías de saneamiento, debe valorarse el uso de materiales como el polietileno, etc que son más respetuosos con el medio ambiente que , por ejemplo, el fibrocemento.

Asimismo, se generaran residuos peligrosos, iluminación eléctrica , posibles derrames de aceite de maquinaria, combustible, etc. Para los cuales se deberán tomar una serie de medidas para evitarlo en la mayor medida de lo posible.

Residuos industriales no peligrosos

Generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (tierras sobrantes de excavación , embalajes, materiales no conformes etc.)

Residuos industriales no peligrosos inertes

Se generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (gravas, madera, etc)

Residuos industriales peligrosos

Se generan residuos peligrosos como: derrames e combustibles, mantenimiento de maquinaria (aceite), desencofrantes, pinturas, etc.

2.1.3. ACCIONES DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

En la fase de funcionamiento son causa de afección al medio natural: la presencia de la infraestructura, el mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones, así como las operaciones de funcionamiento

Presencia y ubicación de la infraestructura

Esta acción se limita a la parcela o parcelas donde se ubica la estación depuradora, el camino de acceso y los colectores, e incluye el efecto sobre el medio natural de la presencia de dichos elementos

En cuanto a la ubicación , influye también como acción que puede causar impactos ambientales tanto al medio natural como a la población.

Mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones:

Se refiere a las operaciones, que tienen lugar durante la explotación, para mantener y conservar los equipos y la obra civil de la actuación, y que en general serán operaciones de pequeña envergadura.



Operaciones de explotación y funcionamiento:

Son las referidas al tratamiento del agua en sus diferentes fases: entrada del agua, pretratamiento, tratamiento biológico, decantación y desinfección.

Para estos procesos se tendrá en cuenta la producción de ruidos, vibraciones y malos olores

No sólo referidas a la E.D.A.R., sino también a las impulsiones y los pozos de bombeo.

Accidentes funcionales:

Son acontecimientos imprevistos que tienen lugar durante la vida útil de la E.D.A.R. y de los colectores que pueden causar daños de importancia, principalmente al medio natural y a los encargados de la conservación de los equipos.

Lodos y residuos

Intrínsecos al funcionamiento de la E.D.A.R., de deberán gestionar adecuadamente mediante su acopio y transporte a vertedero.

3.2.2. IDENTIFICACION DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

En una segunda fase del Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto, se definen los diferentes factores ambientales sobre los que pueden causar impactos las acciones anteriormente definidas.

En esta etapa se lleva a cabo la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellas modificaciones del medioambiente, positivas o negativas, motivadas por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (construcción y explotación), que puedan inducir variaciones en la calidad ambiental. Dicha identificación se estructura en tres apartados : medio físico, medio biótico y medio socioeconómico.

3.2.2.1. MEDIO FISICO

Los factores ambientales del medio físico que se estudian son :

Suelos

En las obras que tendrán lugar se prevé el transporte a vertedero de las tierras sobrantes de las obras de tierra, así como del resto de residuos inertes que se generen durante la ejecución de la obra. Además del uso de vertedero, hay otras acciones que generan impactos sobre los suelos como el almacenamiento de maquinaria, los acopios del material que se va a emplear etc . Que se identifica como ocupación del suelo.

Se va a estudiar también la erosión del suelo

Durante la fase de explotación, cabe destacar la ocupación permanente de suelo por parte del conjunto de instalaciones de la E.D.A.R., así como de las conducciones.

Atmósfera

Como consecuencia de las distintas acciones que se desarrollarán durante la ejecución de las obras descritas (funcionamiento de maquinaria, precisa para ejecutar las obras, movimientos de tierras, acopio de materiales, transporte de tierras a vertedero autorizado, etc.) se producirá contaminación atmosférica como consecuencia de la emisión de partículas, polvo, olores, gases de combustión, compuestos volátiles, etc.

La generación de ruidos y vibraciones provocan contaminación acústica, consecuencia de la circulación y funcionamiento de la maquinaria necesaria para ejecutar la obra.

Una vez concluidas las obras, ya durante la fase de explotación de la E.D.A.R., se produzcan también una serie de ruidos, olores y emisiones contaminantes a la atmósfera, como polvo y gases

Aguas

Se producirán vertidos controlados al agua por el uso de este recurso durante la ejecución de las obras, dando lugar a la alteración de la calidad del agua.

Además, y de forma ocasional, en algunos puntos se pueden producir vertidos de material procedente de la excavación o del relleno, que produzcan cierta turbidez en las aguas naturales de escorrentía.

Durante la fase de explotación, se va a mejorar la calidad del agua fluvial al reducirse la carga contaminante de los vertidos.

3.2.2.2. MEDIO BIOTICO

Flora

Los efectos sobre la vegetación están asociados a la fase de construcción y todas las obras que se acometen durante la misma y suponen la retirada de la cobertura vegetal, y previamente de la superficie arbórea que se encuentra en la zona donde se va a ubicar la E.D.A.R.

Una vez construida la E.D.A.R. se procederá a la recuperación de la vegetación de algunas zonas con árboles autóctonos. La flora se irá recuperando mediante la evolución natural de la vegetación.

Fauna

La fauna fluvial se verá afectada durante la fase de construcción en la medida en que pueda verse afectada la calidad del medio fluvial.

Los efectos sobre la fauna terrestre están, al igual que la vegetación, asociados a la fase de construcción debido al aumento de ruidos, a la pérdida de suelo útil y a la destrucción de su hábitat por alteración y desaparición de la cobertura vegetal.

Una vez concluidas las obras propias de la fase de construcción, parte de la fauna terrestre volverá a su lugar de origen si se recupera el ecosistema existente antes de iniciar las obras.

En cuanto a la fauna fluvial, el aumento de la calidad de las aguas durante la fase de explotación de la E.D.A.R. supondrá algo beneficioso para este tipo de fauna.

3.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO

Los factores ambientales del medio socioeconómico que se estudian son: los usos pesqueros, los factores estéticos y de interés patrimonial y humano, los sociales (aceptación social y empleo) y los servicios e infraestructuras.

Usos pesqueros

Las obras de construcción afectarán a los pescadores ya que no podrán tener acceso a la zona.

Debido a la presencia de la E.D.A.R. la calidad de las aguas aumenta, por lo tanto aumenta la fauna piscícola.

Estéticos y de interés patrimonial y humano

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación , se van a producir interferencias en el entorno a nivel perceptual y paisajístico.

También hay que destacar en este apartado el impacto que pueden tener las actuaciones propias del proyecto en elementos de alto valor histórico y natural , como pueden ser el caso de Castros o espacios naturales protegidos.



Aceptación social

Es un factor de suma importancia, puesto que al fin y al cabo, los proyectos civiles se realizan para satisfacer las necesidades sociales.

Durante la fase de construcción es inevitable causar ciertas molestias a la población por el tráfico de camiones, ruido ocasionado por el movimiento de la maquinaria, emisión de polvo...

Las molestias que pueden suponer para la población la presencia de la depuradora una vez finalizadas las obras son debidas fundamentalmente al ruido y los malos olores, sin embargo, la mejora de la calidad de las aguas fluviales hace que el proyecto tenga una buena aceptación social.

Un aspecto clave es la aceptación social de la E.D.A.R. en cuanto a su ubicación, y será analizado a la hora de elegir la alternativa adecuada.

Empleo

Se incluyen los puestos de trabajo creados, tanto por la construcción de la E.D.A.R. y los colectores, como durante la fase de explotación, aunque en menor medida en este último caso.

Red de infraestructuras

Se estudia la interferencia que suponen las obras en las infraestructuras existentes y se analizan las necesidades de nuevas infraestructuras para el correcto desarrollo de las obras.

3.2.2 IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO

En este apartado se estudian las relaciones causa efecto entre acciones del proyecto y factores del medio, como primer paso para la elaboración de la matriz de impactos.

Las acciones y los factores ambientales, así como las relaciones causa-efecto serán prácticamente las mismas para las diferentes alternativas, por lo que o se realizara distinción alguna entre ellas en este apartado. Las consideramos invariantes por ubicarse las distintas alternativas en terrenos con una similar morfología, vegetación, fauna, viales de acceso....

La diferencia entre las distintas alternativas se determinará al valorar cualitativa y cuantitativamente las singularidades que presenten cada una de ellas en relación a estas acciones y factores ambientales.

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras provoca impactos sobre la atmósfera, sobre los suelos, sobre la fauna y la flora, sobre los usos del territorio y sobre el medio perceptivo.

Efectos sobre los suelos

Los desbroces para la ejecución de las obras conlleva la destrucción de la capa edáfica.

Las excavaciones, rellenos y explanaciones afectan tanto a la ocupación como a la erosión del suelo.

Efectos sobre la atmósfera

Se producirán efectos sobre la composición del aire (contaminación atmosférica) y ruidos (contaminación acústica).

La contaminación atmosférica viene derivada de la emisión de partículas de polvo en suspensión

Los ruidos que se produzcan durante el desarrollo de las operaciones de movimiento de tierras no afectarán demasiado a zonas residenciales, pues no existe ninguna en las proximidades de la obra.

Efectos sobre las aguas

Se pueden producir modificaciones en el nivel freático de las aguas subterráneas mientras que en las aguas fluviales hay que tener en cuenta las posibles descargas con sólidos en suspensión y otros contaminantes que pueden llegar a los cursos fluviales.

Efectos sobre la flora

Desaparición de toda la cubierta vegetal de la zona de ubicación de la E.D.A.R. y tala de árboles en el caso de su existencia.

Efectos sobre la fauna

La fauna terrestre se alejará de la zona afectada al verse modificado su hábitat natural mientras que la fauna fluvial se ve también perjudicada al aumentar el número de sólidos

Efectos sobre el paisaje

Como se altera la capa superficial del terreno y se elimina la vegetación es evidente que se producen alteraciones sobre el paisaje y la naturalidad.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo.

2. TRÁFICO DE MAQUINARIA

Efectos sobre los suelos

El peso de las máquinas puede producir erosión en los suelos.

Efectos sobre la atmósfera

Tanto en la emisión de gases, como en la producción de ruidos y polvo

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria.

3. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Efectos sobre la atmósfera

Durante el transporte de los productos de la excavación pueden emitirse partículas de polvo a la atmósfera.

Otros efectos del transporte de materiales son la emisión de partículas contaminantes procedentes del combustible, y el ruido de los camiones.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

- Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria



4. VERTIDO CONTROLADO DE RESIDUOS SOBRANTES

Efectos sobre la atmósfera

Son los debidos a la emisión de sustancias pulverulentas y el ruido de los camiones durante el transporte de escombros producidos en las obras.

Efectos sobre las infraestructuras

Los residuos se han de transportar a vertedero controlado, por lo que pueden ocasionar tráfico al ser transportados por vehículos pesados.

5. VERTIDOS ACCIDENTALES

Efectos sobre el agua fluvial y subterránea

Si los vertidos se infiltran o llegan a los cauces fluviales pueden contaminar las aguas.

Efectos sobre la fauna fluvial

Se verá perjudicada por estos vertidos en función del tipo y la cantidad de vertido.

Usos pesqueros

La práctica de la pesca en la zona se verá afectada.

6. CANALIZACIONES

Efectos sobre el suelo

En el sentido de que es necesaria una ocupación del suelo para poder construir y colocar las conducciones.

Efectos sobre la atmósfera

Polvo y ruido procedentes de las excavaciones necesarias para disponer las conducciones.

Efectos sobre el agua subterránea

Posible contaminación por infiltración de partículas contaminantes.

7. CONSUMO DE MANO DE OBRA

Efectos sobre el empleo

Produce un incremento del empleo y, consecuentemente, beneficios sobre el nivel socioeconómico de la zona, aunque difíciles de cuantificar.

8. URBANIZACIÓN Y AJARDINAMIENTO

Efectos sobre el suelo

La urbanización y ajardinamiento que se lleva a cabo junto con la construcción de la E.D.A.R. supondrá una ocupación de suelo.

Efectos sobre la flora

Con el ajardinamiento se producirá una pequeña recuperación de la flora

Efectos sobre la fauna terrestre

Parte de la fauna retornará a su lugar de origen si se recupera parte de su ecosistema.

Efectos sobre el paisaje

Con este tipo de obras se logra integrar de alguna manera la E.D.A.R. en el medio y a parte se hace menos visible, por lo que la calidad del paisaje se verá sensiblemente mejorada.

Efectos sobre la aceptación social

Cuanto más estético sea el resultado de la obra, mayor será la aceptación por parte de la sociedad

9. UBICACIÓN Y PRESENCIA DE LA ESTRUCTURA

Efectos sobre los suelos

La alteración de la topografía debido a las explanaciones realizadas, así como la compactación de los suelos y la situación de los diferentes tratamientos producen un impacto permanente sobre los suelos.

Efectos sobre el patrimonio histórico y natural

La presencia de elementos patrimoniales de valor afecta a la ubicación de la estructura.

Efectos sobre la aceptación social

La ubicación de una depuradora en una zona concreta puede provocar rechazo social mientras que su presencia tiene buena aceptación social puesto que cuida el patrimonio natural.

10. EXPLOTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA E.D.A.R.

Efectos sobre la atmósfera

Los derivados del ruido y de los posibles malos olores que se produzcan por el funcionamiento de la E.D.A.R.

Efectos sobre el agua, fauna fluvial y pesca

Gracias al funcionamiento de la depuradora, se controlarán los contaminantes vertidos al río mejorando así su estado. Pueden proliferar de este modo especies acuáticas y con ellas mejora el uso pesquero del río

Efectos sobre el paisaje

En la construcción de cualquier infraestructura, el paisaje se ve afectado por la interferencia que esta genera en sus distintas unidades.

Efectos sociales

El correcto funcionamiento de la E.D.A.R. va a hacer que la población esté satisfecha, al preservar su medio natural. Además, se generan puestos de empleo para el mantenimiento de las distintas instalaciones.

11. ACCIDENTES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

Efectos sobre la atmósfera

Se pueden producir ruidos, olores o emisiones de gases mayores por el fallo de algún equipo

Efectos en las aguas y la fauna fluvial



Ante la eventualidad de dichos fallos, el agua fluvial puede verse contaminada en exceso actuando nocivamente hacia la fauna fluvial existente.

12. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Efectos sobre la calidad de la atmósfera
Emisión de gases, olores o polvo.

Efectos sobre la aceptación social
Rechazo social por emisiones contaminantes.

13. GENERACIÓN DE LODOS Y RESIDUOS

Efectos sobre la atmósfera
Ruido, debido tanto a los distintos procesos implicados como al tráfico asociado al transporte del fango y olores intrínsecos a los propios fangos y residuos.

4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS

Una vez definidas las acciones actuantes y los factores ambientales afectados, se realiza la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto. Los métodos de valoración serán:

- Matriz Causa-efecto
- Matriz de caracterización de impactos
- Matriz cuantitativa de Leopold

4.1. MATRIZ CAUSA – EFECTO

La agrupación de las acciones y los factores ambientales, en las columnas y filas de una matriz , respectivamente , permiten definir las llamadas Matrices causa-efecto
Estas matrices configuran un Método Evaluativo de Primer Nivel.
Se hará solamente una matriz, ya que representa adecuadamente a las diferentes alternativas propuestas.

4.2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Para determinar la importancia de cada impacto identificado, se ha realizado una caracterización de los mismos en función de los siguientes parámetros:

- Carácter o naturaleza: Tipo de repercusión del impacto sobre el medio ambiente.
Tiene dos grados: positivo y negativo.
- Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el medio. Se determinan los siguientes grados: alta, media y baja.
- Proyección Espacial: Área teórica de influencia del impacto con relación al entorno en donde se ubica. Se determinan dos grados: localizado y extensivo.

- Duración: Continuación en el tiempo del impacto. Se establecen los siguientes grados: temporal y permanente.
- Tipo de acción del impacto: Modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales.
Puede ser una acción directa o indirecta.
- Posibilidad de control: Indica la viabilidad de introducir medidas que minimicen la repercusión de cada impacto determinado. Esta posibilidad puede ser alta, media o baja.

Se realiza una matriz de caracterización para la fase de construcción y otra para la fase de explotación para cada una de las alternativas.

La matriz concluye con una valoración global del impacto analizado, teniendo en cuenta todos los parámetros anteriores; las posibles valoraciones son:

Efecto compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad , y no precisa practicas protectoras o correctoras.

Efecto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Efecto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Efecto crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con el se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

4.3 METODO DE LEOPOLD

La base del sistema es una matriz en que las entradas según las columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, y las entradas según las filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alterados.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se han considerado primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar en este proyecto. Posteriormente, y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente.

Una vez que se han identificado todas las interacciones existentes, se procede a una evaluación individualizada. De este modo se define el Método de Leopold, que es un Método Evaluativo de Alto Nivel de Primer Grado.

En este método cada una de las cuadrículas va a admitir dos valores:

Magnitud, según un número del 1 al 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima del factor ambiental considerado y 1 a la mínima.

Importancia, que da el peso de ponderación relativo que el factor ambiental considerado tiene en el proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones .la escala también es del 1 al 10.

Para la aplicación del método de Leopold hemos considerado que los valores negativos van en una cuadrícula con un fondo rojizo mientras que los valores positivos se sitúan sobre
Se realiza una matriz cuantitativa de Leopold para cada una de las alternativas propuestas.



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 1			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	ACOPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																		
		EROSION																		
	ATMOSFERA	CALIDAD																		
		RUIDO																		
	AGUAS	SUPERFICIALES																		
		SUBTERRANEAS																		
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																			
	FAUNA	FLUVIAL																		
		TERRESTRE																		
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA																		
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																		
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																		
		EMPLEO																		
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																		



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 1			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 1			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 1			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN										ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	ACOPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		9/2		8/1					6/1	3/1		9/3					
		EROSION		8/3	7/3	6/3	7/1												
	ATMOSFERA	CALIDAD		7/5	6/5	5/5	8/5	7/5	3/2		5/2					6/3	4/5	1/5	3/1
		RUIDO		7/7	6/7	5/7	8/5	8/5	3/2							7/6	4/5		3/1
	AGUAS	SUPERFICIALES		5/5						2/9						6/9	2/9		
		SUBTERRANEAS	4/5	5/6						2/9	4/2								
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		7/7									7/3							
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10									
		TERRESTRE	3/5	6/6								3/3							
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																	
		PESCA								2/6									
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	6/6	8/6	8/5	6/5						7/5		9/5	9/5				
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		4/7	7/6	6/4	4/2					5/3		5/4	9/9	9/9			
		EMPLEO											6/5			5/5			
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2											
EVALUACION			76	246	133	126	42	70	18	68	22	75	30	86	33	100	58	5	6



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 2			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	ACOPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																		
		EROSION																		
	ATMOSFERA	CALIDAD																		
		RUIDO																		
	AGUAS	SUPERFICIALES																		
		SUBTERRANEAS																		
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																			
	FAUNA	FLUVIAL																		
		TERRESTRE																		
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA																		
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																		
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																		
		EMPLEO																		
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																		



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 2			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 2			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 2			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN										ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSITO DE MAQUINARIA	ACOPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		9/2		8/1					6/1	3/1		9/3					
		EROSION		8/3	7/3	6/3	7/1												
	ATMOSFERA	CALIDAD		7/5	6/5	5/5	8/5	7/5	3/2		5/2					6/3	4/5	1/5	3/1
		RUIDO		7/7	6/7	5/7	8/5	8/5	3/2							7/6	4/5		3/1
	AGUAS	SUPERFICIALES		5/5						2/9						6/9	2/9		
		SUBTERRANEAS	4/5	5/6						2/9	4/2								
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		7/7									7/3							
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10									
		TERRESTRE	3/5	6/6								3/3							
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																	
		PESCA								2/6									
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	6/6	8/6	8/5	6/5						7/5		9/5	9/5				
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		4/7	7/6	6/4	4/2					5/3		5/4	9/9	9/9			
		EMPLEO											6/5			5/5			
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2											
EVALUACION			120	299	175	140	101	89	18	68	26	80	30	92	9	100	58	5	6



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 3			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	ACOPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																		
		EROSION																		
	ATMOSFERA	CALIDAD																		
		RUIDO																		
	AGUAS	SUPERFICIALES																		
		SUBTERRANEAS																		
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																			
	FAUNA	FLUVIAL																		
		TERRESTRE																		
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA																		
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																		
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																		
		EMPLEO																		
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																		



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 3			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 3			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 3			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN										ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSITO DE MAQUINARIA	ACOPPIO DE MATERIALES	SOBRANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO RED FUNCIONAMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		6/2		6/1					5/1	5/1		9/3					
		EROSION		6/3	6/3	5/3	3/1												
	ATMOSFERA	CALIDAD		6/5	5/5	5/5	3/5	7/5	3/2		5/2					6/3	4/5	1/5	3/1
		RUIDO		6/7	5/7	5/7	3/5	8/5	3/2							7/6	4/5		3/1
	AGUAS	SUPERFICIALES		5/5						2/9						6/9	2/9		
		SUBTERRANEAS	3/5	5/6						2/9	4/2								
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		4/7									7/3							
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10									
		TERRESTRE	3/5	3/6								3/3							
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																	
		PESCA								2/6									
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	3/6	5/6	5/5	4/5						7/5		9/5	9/5				
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		5/7	5/6	4/4	4/2					5/3		5/4	9/9	9/9			
		EMPLEO											6/5			5/5			
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2											
EVALUACION			76	246	133	126	42	70	18	68	22	75	30	86	33	100	58	5	6



4.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN FINAL DE LAS ALTERNATIVAS

Se plantea como resumen el siguiente cuadro, que recoge las evaluaciones de las acciones que producen impactos ambientales, y que constituye el resumen de las matrices anteriores. En primer lugar se realiza una media de los valores de las acciones para las alternativas y se les atribuyen los pesos correspondientes.

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos
ACCIONE	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Desbroce	-136	-120	-76	0.08
		Excavaciones	-282	-299	-246	0.18
		Relleno	-148	-175	-133	0.06
		Explanaciones	-138	-140	-126	0.06
		Trafco	-101	-101	-42	0.08
		Ttr.materiales	-91	-89	-70	0.08
		Vert. Sobrantes	-18	-18	-18	0.02
		v. accidentales	-68	-68	-68	0.05
		Canalizaciones	-23	-26	-22	0.08
		Urbanización	70	80	75	0.04
		Mano de obra	25	30	30	0.02
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Ubicación	-91	-92	-86	0.06
		Presencia	33	9	33	0.03
		Explotación	100	100	100	0.08
		Accidentes	-58	-58	-58	0.04
		Emisiones	-5	-5	-5	0.02
		Residuos	-6	-6	-6	0.02
	TOTALES			-937	-978	-718

Una vez ponderadas las acciones, transformamos los valores de la tabla anterior, para convertidos en valores numéricos habituales. Los resultados finales se muestran a continuación:

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos
ACCIONE	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Desbroce	-10	-8.82	-5.85	0.08
		Excavaciones	-9.43	-10	-8.23	0.18
		Relleno	-8.43	-10	-7.6	0.06
		Explanaciones	-9.86	-10	-9	0.06
		Trafco	-10	-10	-4.16	0.08
		Ttr.materiales	-10	-9.78	-7.69	0.08
		Vert. Sobrantes	-10	-10	-10	0.02
		v. accidentales	-10	-10	-10	0.05
		Canalizaciones	-8.84	-10	8.46	0.08
		Urbanización	8.75	10	9.37	0.04
		Mano de obra	8.33	10	10	0.02
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Ubicación	-9.89	-10	-9.34	0.06
		Presencia	10	2.72	10	0.03
		Explotación	10	10	10	0.08
		Accidentes	-10	-10	-10	0.04
		Emisiones	-10	-10	-10	0.02
		Residuos	-10	-10	-10	0.02
	TOTALES			-5.26	-5.64	-3.18

A la vista de estos resultados, la alternativa 3 representan un menor impacto ambiental sobre todo en fase de construcción debido a que se trata de la construcción y explotación de una sola E.D.A.R.

Por lo tanto, la mejor alternativa con respecto al impacto ambiental es la 3.



ANEJO Nº 4 ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS: ABASTECIMIENTO

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO	3
2. SITUACIÓN ACTUAL	3
3. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE AGUA	3
3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN	3
3.2. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN	3
3.3 CAUDALES Y DEMANDAS.....	4
4. ALTERNATIVAS.....	4
4.1 INTRODUCCION.....	4
4.1.1. Componentes de un abastecimiento	4
4.2 CONSIDERACIONES PREVIAS	6
4.3 VOLUMEN DE REGULACION	6
4.4. ALTERNATIVA 0.....	8
4.5. ALTERNATIVA 1 : REGATO ESTERNANDE.....	8
4.6. ALTERNATIVA 2 :Rio Mira	10
4.7. ALTERNATIVA 3: Rio Xallas	11
5. COMPARACION Y SELECCION	12
5.1.CRITERIO ECONOMICO	12
5.1.1. Costes de construcción.....	12
5.1.1.1. Costes de construcción alternativa 1	13
5.1.1.2. Costes de construcción alternativa 2	13
5.1.1.3. Costes de construcción alternativa 3	14
5.1.2. Costes de explotación y mantenimiento.....	14
5.1.2. 1 Costes de explotación y mantenimiento alternativa 1.....	14
5.1.2.2. Costes de explotación y mantenimiento alternativa 2	14
5.1.2.3.Costes de explotación y mantenimiento alternativa 3	15
5.2. CRITERIO AMBIENTAL.....	15
5.3. CRITERIOS TÉCNICO-FUNCIONALES.....	15
5.4 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	16
6. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA	16

APÉNDICE 1: HIDROLOGÍA Y CAPTACIÓN
APÉNDICE 2: INFORMES EPANET
APÉNDICE 3:SITUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
APENDICE 4 : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO

En el presente estudio de alternativas se va a determinar cuál es la mejor solución para resolver el problema de abastecimiento de agua de los mismos núcleos en las que se ha llevado a cabo el estudio de la red de saneamiento, Castriz,Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro.

Se llevara a cabo un estudio sobre las diferentes posibilidades que existen analizando los depósitos ya construidos actualmente y la red de abastecimiento para mejorarla mediante una captación, un sistema de impulsión y una estación de tratamiento de aguas potables.

No obstante, tenemos que tener presente que existe una red de abastecimiento y depósitos vecinales que para ejecutar la obra se debe tener la aprobación de ellos para poder realizarla , por eso en este estudio vamos a tener muy presente la Alternativa 0 , es decir, dejar la red de abastecimiento actual y no modificar nada.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente existe una red de distribución de agua, todas las casas se abastecen mediante ella pero no de forma conjunta si no que cada núcleo tiene un deposito vecinal. Es importante destacar que existen algunas explotaciones ganaderas en la zona que supone un gasto mayor de agua.

Al analizar la situación actual, se hace patente la necesidad de una red de abastecimiento que dé garantía de un suministro constante y de calidad a todos los núcleos, ya que la mayoría de los depósitos utilizados sufren disminuciones de caudal en época estival que dejan sin suministro a los vecinos

Para llegar a una solución óptima, se van a considerar una serie de alternativas y se van a analizar con detalle para llevar a cabo una elección justificada.



3. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE AGUA

3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

La población de proyecto se analizó en el correspondiente anejo de población, dando como resultado un total de 379 habitantes.

Núcleo	Población
Castriz	164
Boaña de Arriba	106
Boaña de Abaixo	41
Outeiro	68

3.2. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN

Como dotación para este tipo de núcleos rurales en los que no se dispone de industrias ni instalaciones que requieran gastos o contaminaciones especiales, se adopta la fijada por las “Instruccions Técnicas para ObrasHidráulicas en Galicia”:

Población abastecida polo sistema (municipio, área metropolitana, etc)	Dotaciones máximas (L/hab·dia)		
	Actividad industrial comercial		
	Alta	Media	Baja
< 2000	210	195	180
De 2000 a 10000	270	240	210
De 10000 a 50000	300	270	240
De 50000 a 250000	350	310	280
>250000	410	370	330

Figura 1. Dotaciones máximas según el Plan de abastecimiento de Galicia

La dotación correspondiente sería, por lo tanto, de 180 L/hab·dia

Pero en la misma Instrucción también se recomiendan las siguientes dotaciones para pequeños núcleos:

Poboación	Dotación (L/hab·día)
<50	100
<150	120
<500	150

En este caso, como los núcleos superan los 50 habitantes, se tomaría como dotación 120 L/hab·día



También vamos a calcular la dotación para explotaciones ganaderas

Tipo de animal	Estabulada L/cabeza-día	Non estabulada L/cabeza-día
Vacún de leite	90 a 120	100
Res maior (agás vacún de leite)	90	80
Ovino e caprino	15	10
Porcino	50	
Coellos e similares	1 a 3	
Aves	0,5	

Figura 2. Dotaciones para granjas

Por lo que se escoge vacun de leite con una dotación de 100 l/cabeza-animal

3.3 CAUDALES Y DEMANDAS

- Demanda diaria media:

$QDm=379habitantes \cdot 120 \text{ L/hab}\cdot\text{día} +250 \text{ cab}\cdot 100\text{l/cab}\cdot\text{día}= 70480 \text{ L/día} = 70.48 \text{ m}^3/\text{día}$

- Demanda diaria punta:

Como se explicó en el anejo de poblaciones y caudales de saneamiento se toma un coeficiente de estacionalidad siguiendo las recomendaciones de las ITOHG-ABA de:

$Cp \text{ est} = 1,4$

A partir de estos datos se define como caudal diario punta estacional:

$QDp, \text{urb} = QDm, \cdot Cp \text{ est},$

Obteniéndose:

$QDp, = 70.48\cdot 1,4 =98,67 \text{ m}^3/\text{día}$

- Demanda horaria punta en el día de máximo consumo:

Con la dotación seleccionada se obtienen los valores de los caudales medios a suministrar, valores medios anuales. El caudal diario medio anual se calcula multiplicando la población de proyecto por la dotación media

adoptada, pero los caudales varían respondiendo a los hábitos o actividades de la población a lo largo del año, de los días y de las horas. Por lo tanto, hay que dotar al consumo medio diario de unos coeficientes puntas:

$QHp= QDp, \cdot Cp \text{ est}$

Donde Cph, est es el coeficiente punta de variación horaria de la demanda de agua urbana a lo largo del día. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$Cph, \text{est} = 1.8 * (1 + (\frac{1}{QDmurb})^{0.5})$

Siendo QDm, el valor definido anteriormente:

$Cpest = 3,10757888 \text{ m}^3/\text{día}$

Se obtiene el caudal o demanda horaria en el día de máximo consumo en el año:

$QHp = 98,67\cdot 2.01 = 198,32 \text{ m}^3$

4. ALTERNATIVAS

4.1 INTRODUCCION

Para el planteamiento de las alternativas se tendrán en cuenta conceptos básicos encaminados a obtener la mejor solución posible como son:

Funcionalidad: se debe proporcionar un suministro de agua constante, con una calidad óptima y unas presiones adecuadas en los puntos de acometida.

Economía: se deben optimizar los trazados de la red y evitar sobredimensionamiento.

Impacto ambiental: todas las soluciones planteadas serán respetuosas con el entorno, procurando alterar lo mínimo posible las zonas de actuación y optimizar en lo posible los gastos energéticos para la explotación del sistema

Construcción sencilla

4.1.1. Componentes de un abastecimiento

Un abastecimiento comprende una serie de instalaciones comunes. En cada una de ellas existen unos requisitos y parámetros que se deben cumplir para un correcto funcionamiento de todo el sistema. A continuación se describen someramente cada una de las partes del abastecimiento:

Captación

Todo abastecimiento necesita de una fuente de la que abastecerse de su materia prima: el agua. Existen múltiples opciones, siendo las más comunes la captación de aguas superficiales y la captación de aguas subterráneas



En este caso se estudiarán distintos ríos de los cuales se pretende abastecer la población objeto de este proyecto

Equipo de bombeo

Se dispondrá del número de bombas necesario, si fuera preciso, agua a todos los nudos de consumo. Procurando siempre evitar el sobredimensionamiento de las mismas, ya que esto originaría unos sobrecostes de proyecto indeseables. Las bombas se dimensionarán para que trabajen proporcionando al máximo rendimiento posible.

Depósitos de regulación

Son las estructuras aptas para la contención de un cierto volumen de agua. Las misiones encomendadas a los depósitos son:

- Contener agua, siendo en definitiva un vaso impermeable
- Regular el caudal
- Regular la presión de la red
- Dar seguridad al abastecimiento
- Garantizar el mantenimiento de la calidad del agua previamente tratada

Red de conducción y distribución

Conjunto de conducciones y accesorios destinados a llevar el agua a todos los puntos de consumo. El diseño de la red de conducción y distribución debe seguir las siguientes directrices:

Tender a la menor longitud

Tender hacia largas alineaciones, evitando en todo lo posible los codos

Estudiar la posibilidad de seguir caminos existentes, lo que facilitará el acceso de los medios constructivos o de futuro mantenimiento y reparación, a pesar de la mayor longitud y recorrido.

Situar la conducción en zonas de dominio público, minimizando de este modo los cánones correspondientes a abonar por el concesionario de la obra.

El núcleo de población a abastecer es de pequeño tamaño y esta provisto de una red de distribución ramificada que presenta unas buenas condiciones de funcionamiento y por lo tanto no es objeto de este proyecto.

En cualquier caso en esta red de distribución se ha comprobado que el límite inferior de presiones condicionado por la altura de las edificaciones cumple lo estipulado en las ITOHG en las que se indica la presión mínima según la altura de edificación:

Nº de plantas	Presión hidráulica (MPa)
1	0,19
2	0,22
3	0,25
4	0,28
5	0,31
6	0,35
7	0,38
8	0,41
9	0,44
10	0,48
11	0,51
12	0,54
> 12	0,60

Figura 3. Presión hidráulica de servicio en MPa según el número de plantas
Fuente: ITOHG-ABA-1/2

Velocidades

La velocidad mínima vendrá condicionada por la deposición de sedimentos en las conducciones, para lo cual se adoptará una velocidad mínima de 0.5 m/s. Para el caso de las conducciones que transporten agua tratada no se tendrá en cuenta esta condición.

Por otra parte, la velocidad se limitará según el diámetro de la tubería siguiendo la Figura 4



ID (mm)	V (m/s)
100	0,8
150	0,94
200	1,06
250	1,16
300	1,24
350	1,32
400	1,40
450	1,46
500	1,53
600	1,64
800	1,84
1.000	2,01
1.200	2,17
1.400	2,30
1.600	2,43

Figura 4. Velocidades máximas en función del diámetro
Fuente: ITOHG-ABA-1/2

Diámetros

Los diámetros de las tuberías se determinan en función del caudal y de la velocidad. La elección del diámetro óptimo de las tuberías permitirá ahorrar en costes por sobredimensionamiento. Diámetros mayores a los óptimos proporcionan pérdidas de carga crecientes en las conducciones y válvulas. Asimismo, las velocidades de circulación del agua disminuyen por lo que se corre el riesgo de obtener velocidades excesivamente bajas por debajo de límite inferior anteriormente impuesto. Por razones funcionales en las ITOHG se establece un diámetro mínimo de 80 mm. Pero también indica que en el caso de núcleos aislados de muy pequeña identidad, sin previsión de expansión urbanística se puede bajar hasta un diámetro de 63 mm.

Materiales de las conducciones

Se utilizarán tuberías de polietileno de alta densidad (PEHD) ya que se trata de un material de bajo coste y funcional para su instalación.

4.2 CONSIDERACIONES PREVIAS

Los núcleos presentan gran cantidad de arroyos que podrían ser considerados para realizar un estudio de alternativas de abastecimiento. Sin embargo, la mayor parte de ellos han sido descartados debido a que no cumplen los requisitos de caudal de estiaje necesario para abastecer a la población.

En el apéndice nº1 se estudian los caudales de estiaje de los regatos de Esternande, río Mira y río Xallas, que son los que se han conseguido a priori como los que presentan unas condiciones de viabilidad aceptables en cuanto a estabilidad en caudal, orografía y ejecución de las obras de captación y conducción.

Existe en la actualidad 1 depósito en las inmediaciones del núcleo conocido como Boaña de Arriba.

Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

X=517022.6651 Y=4772119.7361 Z= 382.38 situado en boaña de arriba

Cabe destacar que en este proyecto solamente se va a proyectar la captación de agua necesaria para poder abastecer a la población durante todo el año. La red de distribución de abastecimiento actual se encuentra en buenas condiciones por lo que no es necesario proyectar una nueva, lo cual disminuye los costes de una forma considerable.

4.3 VOLUMEN DE REGULACION

Aportaciones acumuladas

Las aportaciones que recibe el depósito de regulación vienen dadas por el volumen de agua tratada por la E.T.A.P.

El consumo medio diario en el año horizonte se calcula de la siguiente manera:

$$Q = 379h \cdot 120 \text{ l/hdia} + 250 \text{ cabezas ganado} \cdot 100 \text{ l/cabdia} = 70,78 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Las aportaciones que recibe el depósito vienen dadas por el volumen de agua aportado por la estación de bombeo. Para calcular de aportación en el día de máximo consumo del año se utiliza un coeficiente punta de variación estacional (o diaria) de la demanda urbana a lo largo del año ($C_{\text{pest,urb}}$) cuyo valor es de 1,4. En este caso el valor del caudal se calcula para un periodo de bombeo de 8 horas al día para aprovechar las tarifas eléctricas y minimizar así los costes energéticos.

$$Q = \frac{70,78 \text{ m}^3/\text{dia}}{8 \text{ horas}} \cdot 1,4 = 12,38 \frac{\text{m}^3}{h} = 99,04 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Demanda acumulada

Para obtener esta curva se multiplica el caudal medio máximo anual por unos coeficientes horarios, que se han tomado del texto "Abastecimientos de agua potable".

El caudal medio horario, será aquel que satisface la demanda de una forma lineal a lo largo de todo el día, esto es:

$$Q = \frac{70,78 \text{ m}^3/\text{dia}}{24 \text{ horas}} \cdot 1,4 = 4,12 \frac{\text{m}^3}{h} = 99,04 \text{ m}^3/\text{dia}$$

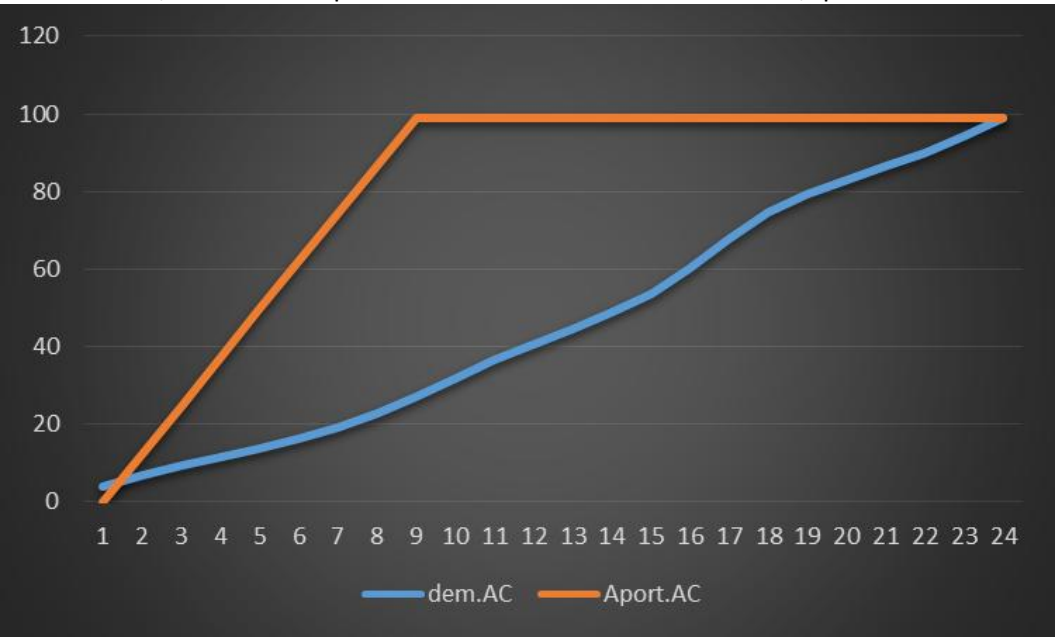


En la tabla inferior se observan los caudales obtenidos a partir del caudal medio :

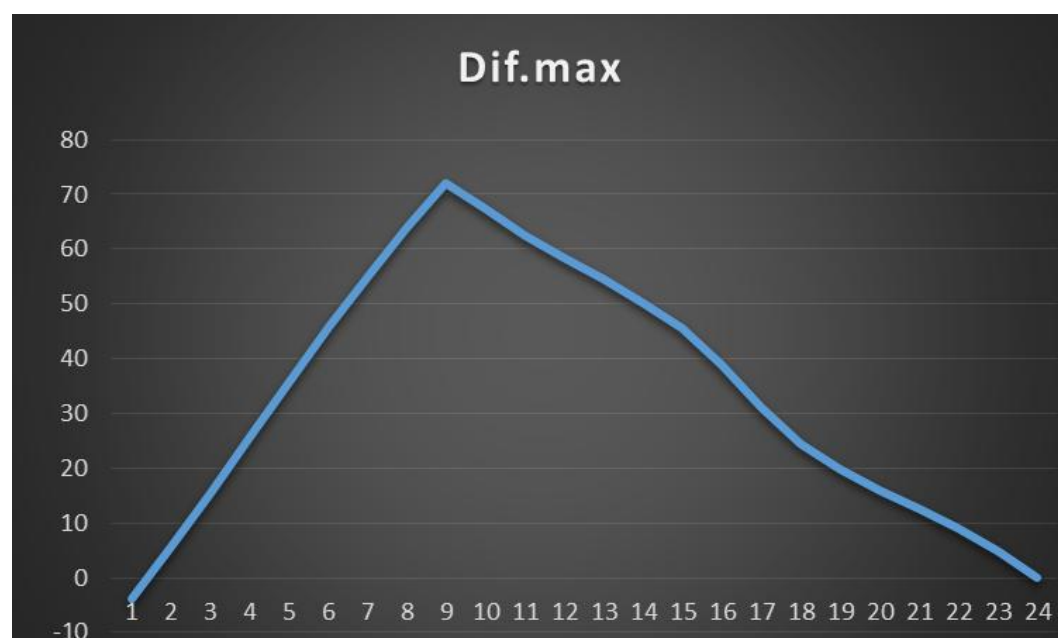
hora	coeficiente	Qm	coef * Qm	dem.AC	Aport.AC	Dif.max
0	0,93	4,12	3,8316	3,8316	0	-3,8316
1	0,72	4,12	2,9664	6,798	12,38	5,582
2	0,62	4,12	2,5544	9,3524	24,76	15,4076
3	0,52	4,12	2,1424	11,4948	37,14	25,6452
4	0,52	4,12	2,1424	13,6372	49,52	35,8828
5	0,62	4,12	2,5544	16,1916	61,9	45,7084
6	0,72	4,12	2,9664	19,158	74,28	55,122
7	0,88	4,12	3,6256	22,7836	86,66	63,8764
8	1,03	4,12	4,2436	27,0272	99,04	72,0128
9	1,14	4,12	4,6968	31,724	99,04	67,316
10	1,14	4,12	4,6968	36,4208	99,04	62,6192
11	1,03	4,12	4,2436	40,6644	99,04	58,3756
12	0,93	4,12	3,8316	44,496	99,04	54,544
13	1,03	4,12	4,2436	48,7396	99,04	50,3004
14	1,14	4,12	4,6968	53,4364	99,04	45,6036
15	1,62	4,12	6,6744	60,1108	99,04	38,9292
16	1,86	4,12	7,6632	67,774	99,04	31,266
17	1,65	4,12	6,798	74,572	99,04	24,468
18	1,14	4,12	4,6968	79,2688	99,04	19,7712
19	0,93	4,12	3,8316	83,1004	99,04	15,9396
20	0,83	4,12	3,4196	86,52	99,04	12,52
21	0,83	4,12	3,4196	89,9396	99,04	9,1004
22	1,03	4,12	4,2436	94,1832	99,04	4,8568
23	1,14	4,12	4,6968	99,04	99,04	0



Representando las aportaciones acumuladas (m3/h)frente a la demanda acumulada (m3/h) a lo largo de las 24 horas del día , se obtiene el punto de diferencia máxima entre ellas, que delimitara el volumen de regulación.



Y representando la diferencia entre las aportaciones acumuladas y la demanda acumulada, se obtiene el punto de máximo volumen necesario del depósito, como se comprueba en la gráfica adjunta:



Queda, por lo tanto, un volumen de regulación:

$$VR = 72,0128 \text{ m}^3$$

VOLUMEN DE RESERVA PARA INCENDIOS :

Como reserva para incendios, y según recomendación del libro “HidrauliqueUrbane” de Dupont, se adopta un valor de 150 m^3

$$VI = 150 \text{ m}^3$$

VOLUMEN DE RESERVA PARA AVERIAS :

Se debe calcular un volumen de agua suficiente como para permitir la reparación de una bomba o conducción sin que el suministro se vea afectado. El volumen de reserva se determina en función del caudal medio del día de máximo consumo anual y de la zona a la que se da servicio. En pequeñas poblaciones, como es el caso, con un servicio de conservación más elemental, se necesitará prever una reserva más amplia que en una ciudad grande, en la que es de esperar una mayor rapidez en la reparación de averías.

Se considerará como volumen de reserva para averías el correspondiente a una avería de 1 día, por lo tanto:

$$VA = 72,0128 \text{ m}^3$$

Así pues, nos queda un volumen del depósito de regulación de:

$$VT = 72,0128 + 150 + 72,0128 = 294.02 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, el depósito ha de tener un volumen de 300 m^3 .

El depósito supera este volumen sin problema alguno por lo que no sería necesario la construcción de ningún depósito a mayores

4.4. ALTERNATIVA 0

Consistiría en dejar la red como está actualmente, es decir, un agua sin tratar y caudal insuficiente en verano.

También, Ya mencionado anteriormente, esta alternativa se convierte en una posibilidad porque la ejecución de la red de abastecimiento va a depender de la autorización de las comunidades vecinales.

En caso de que no estuviesen de acuerdo se dejaría tal y como esta ahora mismo la red actual que no trata el agua ni en épocas estivales puede asegurar el abastecimiento del agua a todas las horas del día.

4.5. ALTERNATIVA 1 : REGATO ESTERNANDE

Esta alternativa consiste en captar el agua del regato Esternande, situado entre los núcleos de Boaña de Arriba y Boaña de Abaixo y conducirla por bombeo hasta el depósito que se encuentra cerca del primer depósito de coordenadas U.T.M. $X=517022.6651$ $Y=4772119.7361$ $Z=382.38$.

Las coordenadas de la captación son $X=517517.4022$ $Y=4772220.8496$ $Z=343$, en el paraje conocido como “Bugallon”, próximo al núcleo rural de Boaña de Arriba. Dicha ubicación se elige por ser la que garantiza una mejor calidad del agua puesto que se minimizan en el área de la cuenca las zonas o áreas de cultivos agrícolas al situarla aguas arriba de dichas áreas. La conducción discurre la mayor parte de ella por caminos preexistentes y por una carretera local, lo cual simplifica la magnitud de las obras y reduce las expropiaciones a mínimos casi inapreciables.

Se debe definir el caudal que va ser transportado por la conducción. Dado que se va a utilizar una bomba para poder llevar el caudal al depósito debemos tener en cuenta las horas de funcionamiento de la misma. Como se tiene que abastecer una población no demasiado grande (379 habitantes) no se va a usar una bomba de grandes dimensiones.

Es por ello que se opta por bombear únicamente 8 horas al día, con lo cual el caudal necesario asciende a 3.43 l/s .

Cálculo pérdidas de carga

Las pérdidas de carga presenta dos componentes, locales y continuas. Las pérdidas locales se calculan como el producto de la longitud de la conducción por la pendiente motriz “I”.

Para realizar los cálculos :

$$I = \frac{f * v^2}{2gID}$$

- I: pendiente motriz (m/m)
- f: coeficiente de fricción
- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V: velocidad (m/s)
- G: aceleración de la gravedad (m/s^2)



siendo Re el número de Reynolds que se calcula como:

$$Re = \frac{v * ID}{\mu}$$

- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V: velocidad (m/s)
- μ : viscosidad cinemática del agua (m/s)

El coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach puede obtenerse de la ecuación de Colebrook-White en forma implícita pero también se acepta la expresión implícita aproximada de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\log\left(\frac{K}{3.71 * ID} + \frac{5.74}{0.9 * Re}\right)^2}$$

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.

Se puede observar que las presiones mínimas en los puntos de la red se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1.5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.

Las pérdidas de carga locales se calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$\sum \frac{\lambda * v^2}{2g}$$

Siendo:

- velocidad media de la sección (m/s)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

Además, la potencia de la bomba se calcula con la siguiente fórmula:

$$p = \frac{\rho * g * Q * Hm}{1000\eta}$$

- ρ : Peso específico del fluido (1000 kg/m³)
- η : Rendimiento de la bomba (75%)
- Hm : Altura de bombeo (m) : 39.38 m

- Q: Caudal a impulsar (l/s): 3.43
- P: potencia de la bomba (Kw)

En este caso la potencia resulta:

P(Kw): 17.64 Kw

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.

En aquellos puntos de la red, como son los más próximos a la estación de bombeo en los que las presiones son elevadas, estas no superan el límite de la presión de timbre de la tubería empleada. En cuanto a las presiones mínimas en los puntos de consumo también se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1,5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red en EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.



Figura 5. Esquema de la red de conducción de la Alternativa 1 en EPANET



4.6. ALTERNATIVA 2 :Rio Mira

Esta alternativa consiste en captar el agua del Rio Mira , y llevarla hasta un deposito que habría que construir en un punto cercano lo suficientemente alto para el bombeo por gravedad .Las coordenadas de la captación son X= 517366.6650 Y= 4770854,1650 Z= 335 , próximo al núcleo rural de Outeiro . Dicha ubicación se elige por ser la que garantiza una mejor calidad del agua puesto que se minimizan en el área de la cuenca las zonas o áreas de cultivos agrícolas al situarla aguas arriba de dichas áreas. La conducción discurre la mayor parte de ella por caminos preexistentes y por una carretera local, lo cual simplifica la magnitud de las obras y reduce las expropiaciones a mínimos casi inapreciables.

Se debe definir el caudal que va ser transportado por la conducción. Dado que se va a utilizar una bomba para poder llevar el caudal al depósito debemos tener en cuenta las horas de funcionamiento de la misma. Como se tiene que abastecer una población no demasiado grande (379habitantes) no se va a usar una bomba de grandes dimensiones.

Es por ello que se opta por bombear únicamente 8 horas al día, con lo cual el caudal necesario asciende a 3.43 l/s.

Cálculo pérdidas de carga

Las pérdidas de carga presenta dos componentes , locales y continuas. Las pérdidas locales se calculan como el producto de la longitud de la conducción por la pendiente motriz "I".

Para realizar los cálculos :

$$I = \frac{f * v^2}{2gID}$$

- I: pendiente motriz (m/m)
- f:coeficiente de fricción
- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V:velocidad(m/s)
- G: aceleración de la gravedad (m/s²)

siendo Re el número de Reynolds que se calcula como:

$$Re = \frac{v * ID}{\mu}$$

- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V:velocidad(m/s)
- μ : viscosidad cinemática del agua (m/s)

El coeficiente de fricción deDarcy-Weisbach puede obtenerse de la ecuación de Colebrook-White en forma implícita pero también se acepta la expresión implícita aproximada de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\log\left(\frac{K}{3.71 * ID} + \frac{5.74}{0.9 * Re}\right)}$$

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.

Se puede observar que las presiones mínimas en los puntos de la red se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1.5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.

Las pérdidas de carga locales se calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$\sum \frac{\lambda * v^2}{2g}$$

Siendo:

- velocidad media de la sección (m/s)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

Además, la potencia de la bomba se calculara con la siguiente formula:

$$p = \frac{\rho * g * Q * Hm}{1000\eta}$$

- ρ : Peso específico del fluido (1000 kg/m³)
- h: Rendimiento de la bomba (75%)
- Hm : Altura de bombeo (m) : 50 m
- Q: Caudal a impulsar (l/s): 3.43
- P: potencia de la bomba (Kw)

En este caso la potencia resulta:

P(Kw): 22.41Kw

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.



En aquellos puntos de la red, como son los más próximos a la estación de bombeo en los que las presiones son elevadas, estas no superan el límite de la presión de timbre de la tubería empleada. En cuanto a las presiones mínimas en los puntos de consumo también se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1,5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red en EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.

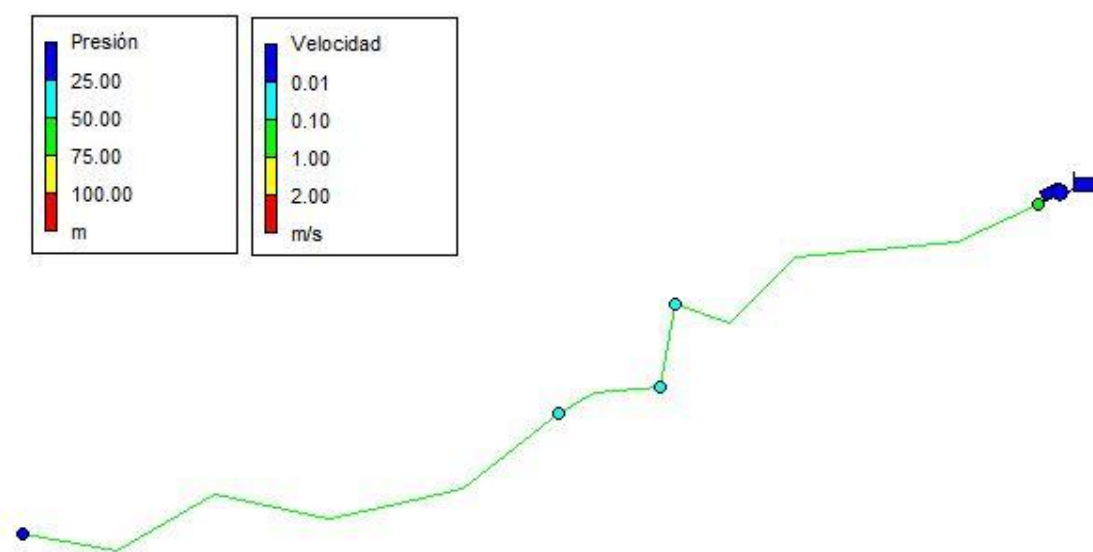


Figura 6. Esquema de la red de conducción de la Alternativa 2 en EPANET

4.7. ALTERNATIVA 3: Río Xallas

Esta alternativa consiste en captar el agua del Río Xallas, situado entre los núcleos de Castriz y Outeiro y conducirla por bombeo hasta el depósito que habría que construir al punto más cercano y más alto posible para su bombeo por gravedad.

Las coordenadas de la captación son X= 517366.6650 Y= 4770854.1650 Z= 335, próximo al núcleo rural de Outeiro. Dicha ubicación se elige por ser la que garantiza una mejor calidad del agua puesto que se minimizan en el área de la cuenca las zonas o áreas de cultivos agrícolas al situarla aguas arriba de dichas áreas. La conducción discurre la mayor parte de ella por caminos preexistentes y por una carretera local, lo cual simplifica la magnitud de las obras y reduce las expropiaciones a mínimos casi inapreciables.

Se debe definir el caudal que va a ser transportado por la conducción. Dado que se va a utilizar una bomba para poder llevar el caudal al depósito debemos tener en cuenta las horas de funcionamiento de la misma. Como se tiene que abastecer una población no demasiado grande (379 habitantes) no se va a usar una bomba de grandes dimensiones.

Es por ello que se opta por bombear únicamente 8 horas al día, con lo cual el caudal necesario asciende a 3.43 l/s.

Cálculo pérdidas de carga

Las pérdidas de carga presentan dos componentes, locales y continuas. Las pérdidas locales se calculan como el producto de la longitud de la conducción por la pendiente motriz "I".

Para realizar los cálculos:

$$I = \frac{f \cdot v^2}{2gID}$$

- I: pendiente motriz (m/m)
- f: coeficiente de fricción
- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V: velocidad (m/s)
- G: aceleración de la gravedad (m/s²)

siendo Re el número de Reynolds que se calcula como:

$$Re = \frac{v \cdot ID}{\mu}$$

- ID: diámetro interno de la tubería (m)
- V: velocidad (m/s)
- μ : viscosidad cinemática del agua (m/s)

El coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach puede obtenerse de la ecuación de Colebrook-White en forma implícita pero también se acepta la expresión implícita aproximada de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\log\left(\frac{K}{3.71 \cdot ID} + \frac{5.74}{0.9 \cdot Re}\right)}$$

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programainformático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.

Se puede observar que las presiones mínimas en los puntos de la red se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1.5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.

Las pérdidas de carga locales se calculan a partir de la siguiente fórmula:



$$\sum \frac{\lambda * v^2}{2g}$$

Siendo:

- velocidad media de la sección (m/s)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

Además, la potencia de la bomba se calcula con la siguiente formula:

$$p = \frac{\rho * g * Q * Hm}{1000\eta}$$

- ρ : Peso específico del fluido (1000 kg/m³)
- h: Rendimiento de la bomba (75%)
- Hm : Altura de bombeo (m) : 50 m
- Q: Caudal a impulsar (l/s): 3.43
- P: potencia de la bomba (Kw)

En este caso la potencia resulta:

P(Kw): 22.41Kw

El estudio de la red de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0. Una vez modelizada la red de tuberías se ha comprobado que se cumplen los requisitos de presiones y velocidades inicialmente requeridos. Se incluyen en el apéndice 3 del presente anejo los listados de resultados del programa EPANET.

En aquellos puntos de la red, como son los más próximos a la estación de bombeo en los que las presiones son elevadas, estas no superan el límite de la presión de timbre de la tubería empleada. En cuanto a las presiones mínimas en los puntos de consumo también se cumplen.

Las velocidades de funcionamiento de las tuberías se encuentran dentro del rango admisible, no superando en ningún punto los 1,5 m/s.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red en EPANET con los resultados gráficos de presiones y velocidades.

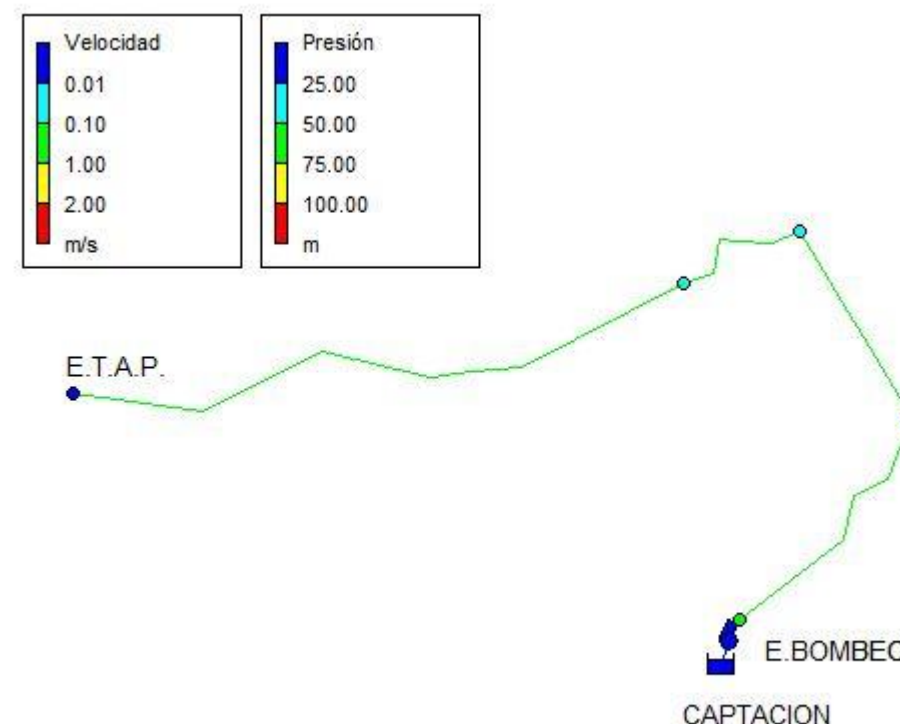


Figura 7. Esquema de la red de conducción de la Alternativa 3 en EPANET

5. COMPARACION Y SELECCION

5.1. CRITERIO ECONOMICO

El estudio económico de cada una de las alternativas se realiza de forma simplificada puesto que está destinado a establecer una comparación económica entre las mismas y no es objeto del citado estudio el aportar un presupuesto riguroso para el conjunto de las obras. Por lo tanto, estos importes se considerarán meramente informativos.

Las alternativas se valoran cuantitativamente puntuando la alternativa más económica con el valor máximo de la escala de puntuación y la de mayor coste total con el valor mínimo. El resto de alternativas se puntúan de acuerdo a un reparto proporcional entre ambos valores.

Los costes a considerar son los costes de construcción de las obras más los costes de explotación y mantenimiento.

5.1.1. Costes de construcción

Los costes de construcción a considerar son los costes de ejecución de las obras. Los precios unitarios se han tomado en base a datos de los costes reales de infraestructuras ejecutadas recientemente en la provincia de A Coruña.



5.1.1.1. Costes de construcción alternativa 1

COSTES DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 1	
CAPTACIONES	
CAPTACIÓN REGATO ESTERNANDE	
Unidades	1
Precio (€)	2.000
Total	2.000,00 €
ESTACIÓN DE BOMBEO	
Unidades	1
Precio (€)	15000
Total	15000,00 €
CONSTRUCCION DEPOSITO	
TOTAL	0 €
RED DE CONDUCCIÓN	
CONDUCCIONES	
Unidades	574
Precio (€)	35
Total	20.090 €
EQUIPOS Y ACCESORIOS	
Equipos y accesorios varios	500,00
Total red de conducción	20.590 €
CONSTRUCCIÓN E.T.A.P.	
Unidades	1
Precio (€)	262.114,97€
Total	262.114,97 €
EXPROPIACIONES	
Unidades (m²)	300
Precio (€)	1,5
Total	450€
TOTAL	320.244,97€

5.1.1.2. Costes de construcción alternativa 2

COSTES DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 2	
CAPTACIONES	
CAPTACIÓN RIO MIRA	
Unidades	1
Precio (€)	2.000
Total	2.000,00 €
ESTACIÓN DE BOMBEO	
Unidades	1
Precio (€)	15000
Total	15000,00 €
CONSTRUCCION DEPOSITO	
TOTAL	55.445,48 €
RED DE CONDUCCIÓN	
CONDUCCIONES	
Unidades	769
Precio (€)	38
Total	29.222€
EQUIPOS Y ACCESORIOS	
Equipos y accesorios varios	500,00
Total red de conducción	29.722 €
CONSTRUCCIÓN E.T.A.P.	
Unidades	1
Precio (€)	262.114,97€
Total	262.114,97 €
EXPROPIACIONES	
Unidades (m²)	400
Precio (€)	1,5
Total	600€
TOTAL	394.104,45€

**5.1.1.3. Costes de construcción alternativa 3**

COSTES DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 3	
CAPTACIONES	
CAPTACIÓN RIO MIRA	
Unidades	1
Precio (€)	2.000
Total	2.000,00 €
ESTACIÓN DE BOMBEO	
Unidades	1
Precio (€)	15000
Total	15000,00 €
CONSTRUCCION DEPOSITO	
TOTAL	55.445,48 €
RED DE CONDUCCIÓN	
CONDUCCIONES	
Unidades	987.79
Precio (€)	38
Total	37.536 €
EQUIPOS Y ACCESORIOS	
Equipos y accesorios varios	500,00
Total red de conducción	38.036 €
CONSTRUCCIÓN E.T.A.P.	
Unidades	1
Precio (€)	262.114,97€
Total	262.114,97 €
EXPROPIACIONES	
Unidades (m²)	400
Precio (€)	1,5
Total	600€
TOTAL	410.732,45€

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los costes de construcción de cada una de las alternativas valoradas:

	COSTES DE CONSTRUCCIÓN
ALTERNATIVA 1	320.244,97€
ALTERNATIVA 2	394.104,45€
ALTERNATIVA 3	410.732,45€

5.1.2. Costes de explotación y mantenimiento

Para los costes de explotación y mantenimiento de las alternativas se consideran aquellos costes relacionados con las tareas de revisión de las instalaciones, las operaciones de limpieza y mantenimiento de las arquetas de toma, también los costes energéticos y de mantenimiento de la estación de bombeo.

5.1.2. 1 Costes de explotación y mantenimiento alternativa 1

COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA 1	
Revisión de instalaciones (€)	150
Limpieza y mantenimiento (€)	200
TOTAL	350

Para el cálculo de los costes energéticos será de aplicación la Tarifa BT 2.1 DH con discriminación horaria nocturna. En este caso, los precios en cada periodo son :

TARIFA 2.1DHA	Periodo 1	Periodo 2
TERMINO DE POTENCIA (€/kW, año)	44,44471	44,44471
TERMINO DE ENERGÍA (€/kW•h)	0.074568	0.013192

Precios de la tarifa de acceso 2.1 DH vigente desde febrero

COSTES ENERGÉTICOS ALTERNATIVA 1	
Potencia (kW)	17.64
Funcionamiento (h/año)	960
Consumo (kW.h/año)	16934,4
Precio (Kw/año)	44,45 €
Precio (Kw.h)	0,013192 €
Costes T. potencia	784 €
Costes T. energía	223.39 €
TOTAL	1007,39 €

5.1.2.2. Costes de explotación y mantenimiento alternativa 2

COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA 2	
Revisión de instalaciones (€)	150
Limpieza y mantenimiento (€)	200
TOTAL	350

Para el cálculo de los costes energéticos será de aplicación la Tarifa BT 2.1 DH con discriminación horaria nocturna. En este caso, los precios en cada periodo son :



TARIFA 2.1DHA	Periodo 1	Periodo 2
TERMINO DE POTENCIA (€/kW, año)	44,44471	44,44471
TERMINO DE ENERGÍA (€/kW•h)	0.074568	0.013192

Precios de la tarifa de acceso 2.1 DH vigente desde febrero

COSTES ENERGÉTICOS ALTERNATIVA 2	
Potencia (kW)	22.41
Funcionamiento (h/año)	960
Consumo (kW.h/año)	21513.6
Precio (Kw/año)	44,45 €
Precio (Kw.h)	0,013192 €
Costes T. potencia	996 €
Costes T. energía	283.80 €
TOTAL	1279.80 €

5.1.2.3.Costes de explotación y mantenimiento alternativa 3

COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA 2	
Revisión de instalaciones (€)	150€
Limpieza y mantenimiento (€)	200€
TOTAL	350€

Para el cálculo de los costes energéticos será de aplicación la Tarifa BT 2.1 DH con discriminación horaria nocturna. en este caso, los precios en cada periodo son :

TARIFA 2.1DHA	Periodo 1	Periodo 2
TERMINO DE POTENCIA (€/kW, año)	44,44471	44,44471
TERMINO DE ENERGÍA (€/kW•h)	0.074568	0.013192

Precios de la tarifa de acceso 2.1 DH vigente desde febrero

COSTES ENERGÉTICOS ALTERNATIVA 2	
Potencia (kW)	22.41
Funcionamiento (h/año)	960
Consumo (kW.h/año)	21513.6
Precio (Kw/año)	44,45 €
Precio (Kw.h)	0,013192 €
Costes T. potencia	996 €
Costes T. energía	283.80 €
TOTAL	1279.80 €

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los costes de explotación y mantenimiento de cada una de las alternativas valoradas .

	COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
ALTERNATIVA 1	1357,39 €
ALTERNATIVA 2	1629.80 €
ALTERNATIVA 3	1629.80 €

5.2. CRITERIO AMBIENTAL

Con este criterio se pretende valorar el impacto ambiental que provocan las distintas alternativas explicadas anteriormente, de forma que la que genere un impacto ambiental más negativo será la peor valorada. Para la realizar dicha valoración de impactos se empleará el método de Leopold (1971). En el Apéndice 4 del presente anejo se realiza un estudio pormenorizado de dicho criteri cuyos resultados finales se muestran a continuación:

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos
ACCIONES	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Desbroce	-6,52	-10	-8,98	0.08
		Excavaciones	-8,21	-10	-7,54	0.18
		Relleno	-7,25	-10	-9,01	0.06
		Explanaciones	-7,98	-10	-8,56	0.06
		Tráfico	-5,51	-10	-6,86	0.08
		Tte. Materiales	-10	-10	-10	0.08
		Vert. Sobrantes	-10	-10	-10	0.02
		V. accidentales	-10	-8,75	-10	0.05
		Canalizaciones	-6,89	-10	-10	0.08
		Urbanización	10	8,35	8,35	0.04
		Mano de obra	10	9	9	0.02
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Ubicación	-7,5	-9	-9	0.06
		Presencia	10	10	10	0.03
		Explotación	7,36	7,36	7,36	0.08
		Accidentes	-10	-10	-10	0.04
		Emisiones	10	10	-10	0.02
		Residuos	10	10	-10	0.02

5.3. CRITERIOS TÉCNICO-FUNCIONALES

Los criterios técnico-funcionales que se han valorado han sido los siguientes :

- Accesibilidad de las instalaciones.



- Funcionalidad de la explotación

Accesibilidad de las instalaciones

Este criterio hace referencia a la mayor o menor dificultad para acceder a las instalaciones para llevar a cabo las tareas de mantenimiento o incluso de reparación de las mismas de ser necesario.

La alternativa Nº 1 presenta unas buenas condiciones de accesibilidad al discurrir las instalaciones en su mayor par te por caminos y carretera local en lugares próximos al núcleo de población a abastecer.

La alternativa Nº 2 también presenta unas buenas condiciones en cuanto a que las instalaciones se sitúan próximas a los depósitos y a la E.T.A.P. se accede a la mayor parte de las mismas desde vías de comunicación asfaltadas y la orografía del terreno no presenta dificultades apreciables

La alternativa Nº 3 también presenta unas buenas condiciones en cuanto a que las instalaciones se sitúan próximas a los depósitos y a la E.T.A.P.se accede a la mayor parte de las mismas desde vías de comunicación asfaltadas y la orografía del terreno no presenta dificultades apreciables

Funcionalidad de la explotación

Para definir el criterio de funcionalidad se ha tenido en cuenta el comportamiento hidráulico y la sencillez de funcionamiento de las instalaciones.
Se observa que todas las alternativas presentan un comportamiento hidráulico similar, En todas ellas se observa que en ningún punto se sobrepasan los niveles de presiones máximas recomendadas para las tuberías de conducción empleadas.

CRITERIOS TÉCNICO-FUNCIONALES			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Accesibilidad de las instalaciones	9	8	8
Funcionalidad de la explotación	10	7	7

5.4 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación se presenta el cuadro que distribuye los pesos con los que se ponderará cada criterio de valoración.

Criterio	Peso
Costes de construcción	0.25
Costes de explotación y mantenimiento	0.25
Impacto ambiental	0.2
Accesibilidad de las instalaciones	0.15
Funcionalidad de la explotación	0.15
Total	1

Los criterios que más se han ponderado han sido los siguientes:

Los costes de ejecución y los costes de explotación y mantenimiento debido a que para un municipio con reducida capacidad económica este aspecto es fundamental.
El impacto ambiental ya que se trata de una zona con gran riqueza ambiental
La siguiente tabla presenta la matriz de selección de Alternativas. La valoración de cada criterio ha sido justificada en los apartados anteriores de este anejo.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	PESOS
CRITERIOS ECONÓMICOS				
Costes de construcción	10	6.57	3.5	0.25
Costes de explotación y mantenimiento	9.2	5.3	5.3	0.25
CRITERIOS AMBIENTALES				
Impacto ambiental	-4,3664	-5,9747	-5,9158	0.2
CRITERIOS TECNICO-FUNCIONALES				
Accesibilidad de las instalaciones	9	8	8	0.15
Funcionalidad de la explotación	10	7	7	0.15
VALORACIÓN FINAL	6,77672	4,02256	3,26684	1

Dados los resultados obtenidos, la alternativa elegida será la número 1. Este resultado era de esperar ya que además de ser la alternativa menos costosa resulta la más fácil de construir ya que discurre toda ella por caminos preexistentes. Y está situada en una mejor zona para su ejecución

6. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA

La alternativa escogida finalmente es la Nº 1. Con lo cual, se realizará la captación del agua del regato Esternande para la mejora del abastecimiento y luego se conducirá por bombeo hasta el depósito de coordenadas U.T.M. X=517022.6651 Y=4772119.7361 Z =382.38 próximo al núcleo de Boaña de Arriba. La captación de esta agua será necesaria únicamente en los meses de verano , julio, agosto y septiembre , ya que es dicha época en la cual se presentan mayores problemas de abastecimiento , sin descartar que pueda hacerse extensible a los meses de junio y octubre. El resto del año se captara el agua del mismo manantial que se está utilizando en la actualidad.

Las instalaciones de dicha captación, tal y como se ha señalado anteriormente necesitan de una mejora y acondicionamiento que serán proyectadas más adelante en el presente documento. Además , en anejos posteriores se describen detalladamente la E.T.A.P. que se va a proyectar y el depósito de agua bruta con su cámara de llaves correspondiente.



APÉNDICE: Nº 1: HIDROLOGÍA Y CAPTACIÓN



INDICE

1. MODELO HIDROLOGICO3

1.1 METODOLOGIA.....3

1.1.1. Calculo del caudal de estiaje3

1.1.2 Procedimiento de cálculo4

1.1.3 Calculo del caudal de protección4

1.1.1 Caudal disponible4

1.2 CALCULOS4



1. MODELO HIDROLOGICO

Se realiza una comprobación hidrológica para la captación, basa en un estudio que se realizo a nivel global en el Plan de Abastecimiento de Galicia, siguiendo la metodología indicada en las Instrucciones Técnicas para obras Hidráulicas en Galicia de la CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE.

1.1 METODOLOGIA

1.1.1. Calculo del caudal de estiaje

Calculo del caudal de estiaje

- a) Definición del caudal medio de la cuenca (Q0) en el punto d captación. Se obtiene a partir de la siguiente ecuación regional:
La ecuación propuesta se obtiene a partir del análisis de las estaciones de aforo de Galicia, TRAS LAS PRECEPTIVAS PRUEBAS DE HOMOGENEIDAD DE LAS SERIES. Dado que cada cuenca presenta un área distinta, mediante una regresión exponencial se llega a la expresión propuesta, en la que el área se expresa en km2 Y EL CAUDAL EN M3/S.
El coeficiente de determinación obtenido garantiza que la estimación del caudal medio anual en una cuenca no aforada, a pesar de estar sujeto a error, se mantiene dentro de unas márgenes estrechas.
- b) Caudal medio anual (Qp) de un año seco en el punto de la captación (m3/s) correspondiente a un determinado grado de severidad en sequía. Se analizan los años característicos con probabilidades del 75, 90,95 y 99 % respectivamente.
Las probabilidades que se proponen deben ser interpretadas en los términos del complementario del inverso del periodo de retorno. Esto es, a una probabilidad de que el valor QP sea Inferior al propuesto un año cualquiera es de 1%. Del mismo modo, el 95%corresponde al periodo de retorno de 20 años, el 90% corresponde a un periodo de retorno de 10 años y el 75% al de 4 años, ya que la probabilidad de que se de un caudal inferior un año cualquiera es del 25%

P=1-1/T

p: probabilidad de que el caudal sea mayor al propuesto
T: período de retorno

El caudal anual Qp correspondiente a una probabilidad de exceso dada, siguiendo un método de análisis regional se puede determinar como el producto del caudal medio anual y un factor de probabilidad estimado regionalmente según la siguiente expresión:

Qp = Q0 * Xp

Siendo:

Qp: caudal anual correspondiente a una probabilidad de exceso p dada ,(m3/s)
Qo :caudal medio anual (m3/s)
Xp: factor de probabilidad (según tabla 1)

P %	75	90	95	99
Xp	0.693	0.514	0.423	0.277

Tabla 1: Factores de probabilidad (Xp) para la función de distribución Log-normal III
FUENTE : ITOHG

Los factores de probabilidad o cuantiles se obtuvieron del análisis de las series disponibles en todas las estaciones de aforo de Galicia , y vinculan caudales extremos con los medios , para distintos periodos de retorno, usando una única distribución a nivel regional. Previamente, se validaron los test de homogeneidad, y se garantizo la idoneidad de la distribución Log-normal III como la de mejor ajuste.

- c) caudales de estiaje. Se define unos coeficientes CmI, CmII y CmIII denominados coeficientes mensuales de los meses mas deficitarios del año (periodo de estiaje). Se obtienen del análisis de los hidrogramas, anuales y es un valor adimensional resultante del cociente entre el caudal medio mensual en un mes determinado y el caudal medio anual de todo el periodo de observaciones.Atendiendo a l distribución dentro del año y su forma, los hidrogramas adimensionales se dividieron en un total de 9 zonas en toda Galicia .Esto es necesario, ya que no existe homogeneidad para este parámetro.

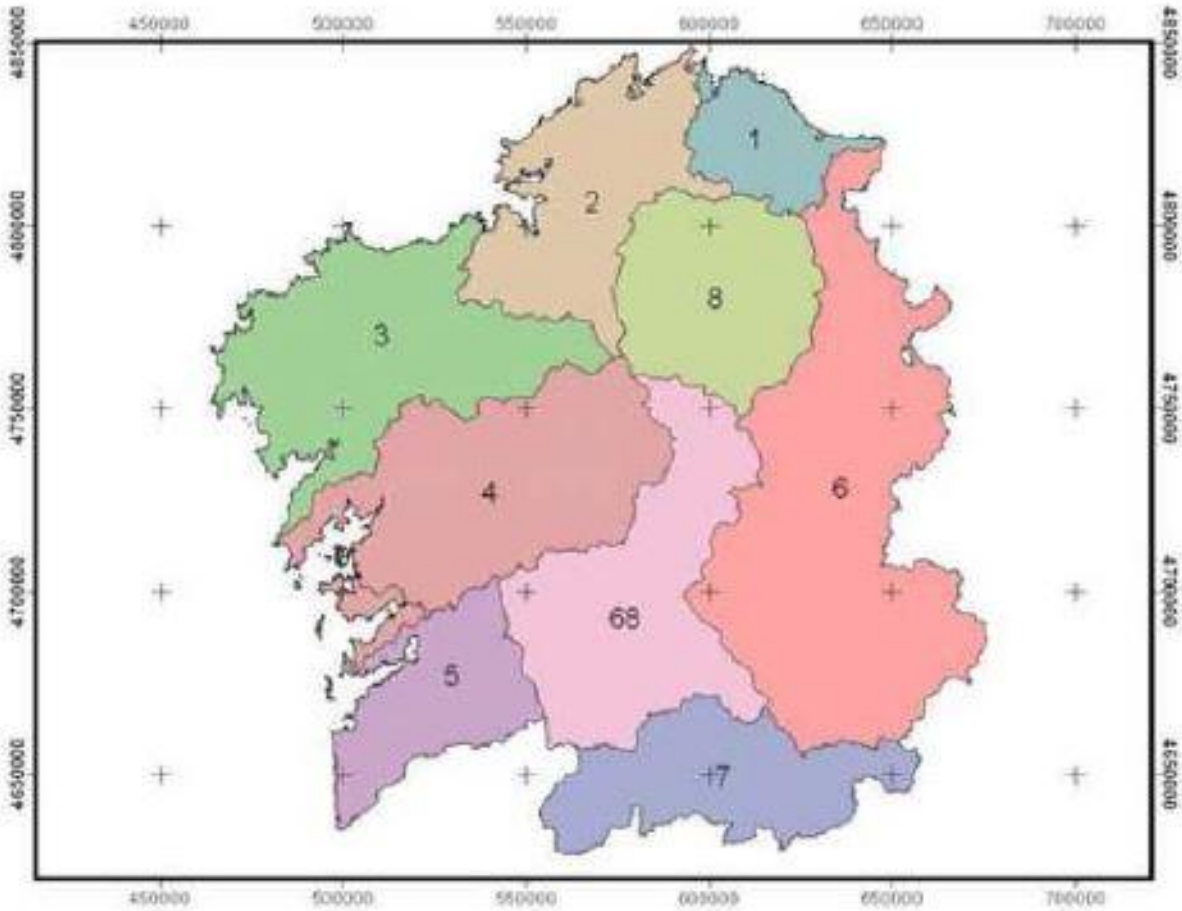


Figura 1: Clasificación de los hidrogramas anuales por zonas. Fuente ITOHG



Se denomina Cml al cociente entre el caudal correspondiente al mes mas seco y el medio anual. El valor Cm II correspondería al segundo más seco y así sucesivamente. Los coeficientes mensuales Cm I y Cm II suele corresponder a los meses de agosto y de septiembre, mientras que el Cm III corresponde al mes de julio. El mes con menor valor se considera el mas restrictivo y es el Cm I. Es el que se considera en el calculo. En la tabla 1 están marcados sus valores en negrita.

mes/zona	1	2	3	4	5	6	7	8	68
Xull	0.473	0.299	0.359	0.268	0.193	0.368	0.205	0.246	0.225
Ago	0.349	0.189	0.237	0.150	0.105	0.223	0.097	0.129	0.113
Set	0.373	0.177	0.237	0.184	0.152	0.203	0.090	0.140	0.115

Tabla 1: Coeficientes Cml, CmII y CmIII de los meses de estiajeFuente : ITOHG

- d) caudales de estiaje en un año seco: son los caudales mensuales de los tres meses mas deficitarios del año en el punto de captación (m3/s) correspondientes a una probabilidad de exceso (p) dada. Se analizan los característicos con probabilidades del 75, 90, 95,99 % respectivamente.
- e) Los valores de Q se obtienen de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{mp}^I = Q_p * C_m^I$$

1.1.2 Procedimiento de cálculo

A partir del área de la cuenca , se estiman el caudal de estiaje del mes mas seco, siguiendo una cadena de operaciones que se muestran a continuación :

A partir del área de la cuenca se calcula Q_0 como $Q_0 = 0.1198 * Ac^{0.772}$

A partir de Q_0 se calcula Q_p como

$$Q_p = Q_0 * X_p$$

A partir de Q_p se calcula Q_{mpl} como

$$Q_{mp}^I = Q_p * C_m^I$$

Con lo que se estima el caudal medio del mes másseco, en un año seco , que se considera un valor suficientemente representativo del caudal mínimo que puede llegar al cauce.

1.1.3 Calculo del caudal de protección

Siguiendo las indicaciones de InstruccionsTécnicas para obras Hidraulicas en Galicia se usa en este caso como caudal mínimo de protección el $7Q_{10}$, que es el caudal mínimo media de 7 días consecutivos con un periodo de retorno de 10 años (m3/s),

A partir de un análisis regional del parámetro 7 para Galicia a partir de los datos de las estaciones de aforos previa análisis de su homogeneidad. Se propone para su evaluación la siguiente ecuación:

$$7Q_{10} = 0.0031Ac^{0.8736} (R^2 = 0.837)$$

1.1.1 Caudal disponible

Se define el caudal disponible como la diferencia entre el estimado y el $7Q$, es el caudal útil para su extracción y se puede asociar a un estiaje correspondiente a una probabilidad dada.

1.2 CALCULOS

En este apartado se comprueba si la captación en los ríos es suficiente para abastecer de forma segura y respetando el caudal mínimo de protección en el rio la población considerada.

Los cálculos se realizan a partir de la metodología desarrollada en el anterior apartado siguiendo el procedimiento de calculo indicado en el mismo.

En la tablas 2 y 3 se presenta el caudal medio anual Q , los caudales medios anuales en años secos para distintos periodos de retorno, y los caudales mensuales de estiaje en estos mismo años secos. Se presenta asimismo el $7Q$ de la cuenca y el caudal disponible en los meses de estiaje consideradas. Se considera déficit como la imposibilidad de cumplir la totalidad de la demanda, asumiendo que se respeta el valor de $7Q_{10}$.

La demanda en el caso del presente proyecto se calcula como

$$D = p * D = (379 * 120 + 250 * 100) \frac{1}{24} * \frac{1}{3600} = 0.0008157 \text{ m}^3/\text{s}$$

Siendo:

D: demanda (m3/s)

P: población

D: dotación (L/hab.día)



REGATO ESTERNADE

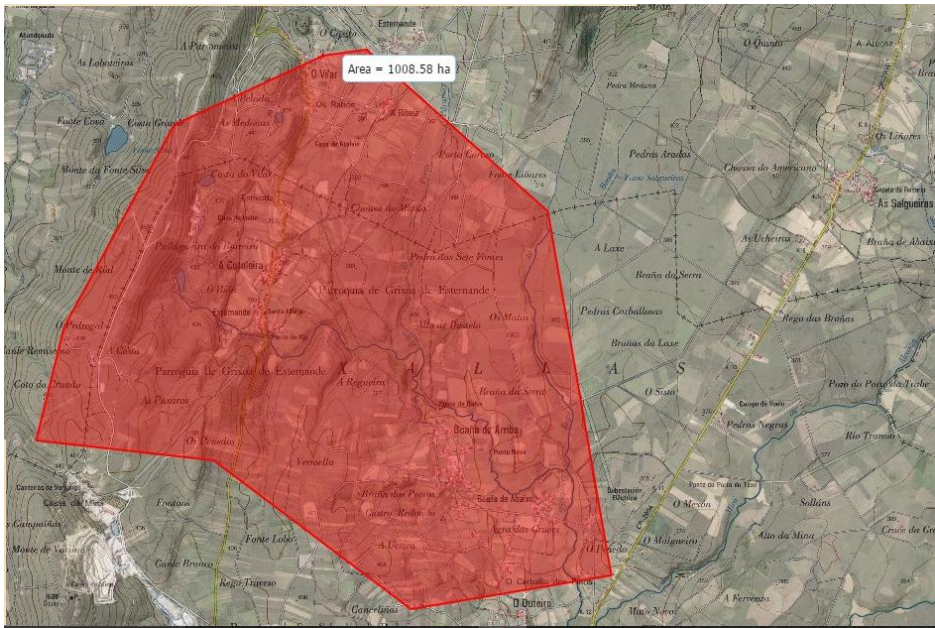


Figura 2: Área de cuenca Regato Esternade :10.08 km²

Q0	0.713	Qmi (0,203)	7Q10	Q disponible	DEMANDA	DEFICIT	Qmi -DEMANDA
Q75	0.4941	0.1003	0.023	0.0773	0.0008157	0	0.099
Q90	0.3665	0.0744	0.023	0.0514	0.0008157	0	0.074
Q95	0.3016	0.0612	0.023	0.0382	0.0008157	0	0.060
Q99	0.1975	0.0400	0.023	0.0171	0.0008157	0	0.039

RIO MIRA

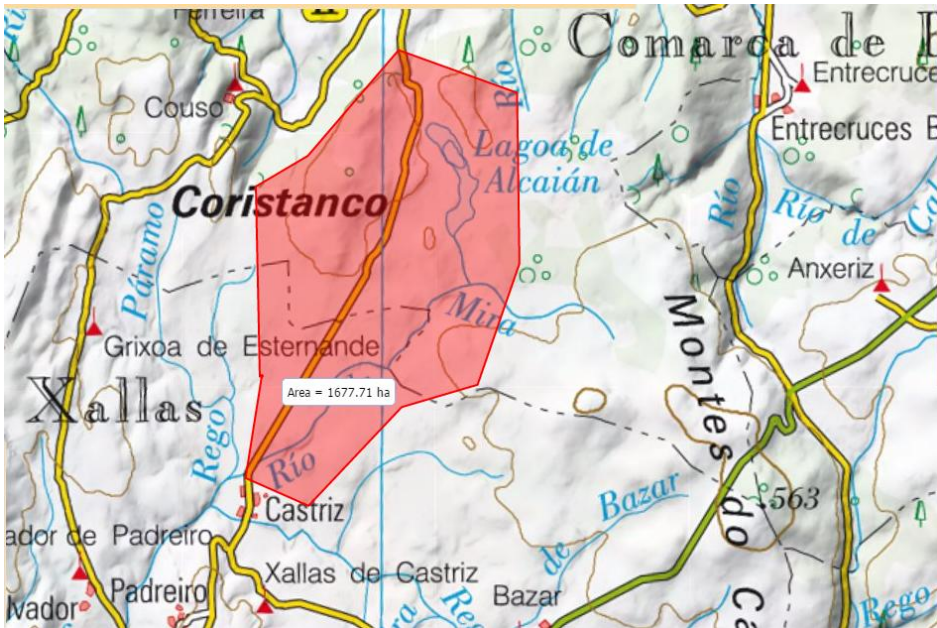


Figura 3: Área de cuenca Rio Mira :16.75 km2

Q0	1.055	Qmi (0,203)	7Q10	Q disponible	DEMANDA	DEFICIT	Qmi -DEMANDA
Q75	0.7313	0.1485	0.036	0.1124	0.0008157	0	0.1477
Q90	0.5423	0.1100	0.036	0.074	0.0008157	0	0.1092
Q95	0.4463	0.0905	0.036	0.0545	0.0008157	0	0.0897
Q99	0.2923	0.0593	0.036	0.0233	0.0008157	0	0.0585



RIO XALLAS

En el caso del Rio Xallas el área de la cuenca para el cálculo de caudales se ha tomado del Plan Hidrologico de cuenca correspondiente a la Demarcacion Hidrografica de Galica-Costa. La zona de estudio es Rio Xallas I y el valor del área de cuenca en dicha zona asciende a 504,28 km²

Q0	14.61	Qml (0,203)	7Q10	Q disponible	DEMANDA	DEFICIT	Qml-DEMANDA
Q75	10.13	2.0564	0.71	1.34	0.0008157	0	2.056
Q90	7.50	1.5225	0.71	0.81	0.0008157	0	1.519
Q95	6.18	1.2545	0.71	0.54	0.0008157	0	1.249
Q99	4.05	0.8215	0.71	0.11	0.0008157	0	0.081



APENDICE Nº2: INFORMES EPANET



INDICE

1. ALTERNATIVA 1.....3

2. ALTERNATIVA 2.....5

3. ALTERNATIVA 3.....7



1. ALTERNATIVA 1

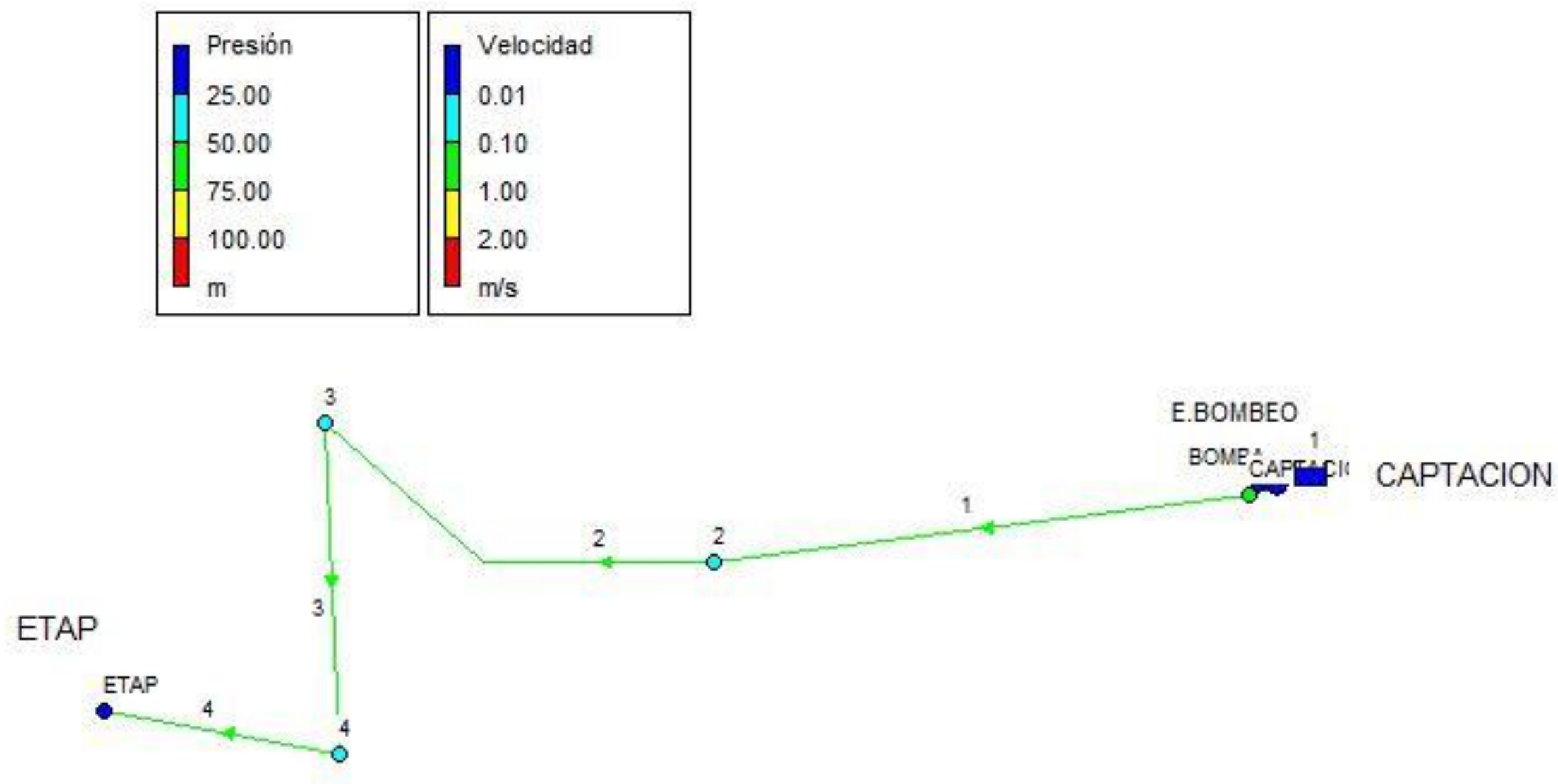




Tabla de Red - Nodos					
ID Nudo	Cota m	Demanda LPS	Altura m	Presión m	
Conexión CAPTACION	343	0.00	407.71	64.71	
Embalse 1	343	-3.43	343.00	0.00	
Conexión 2	357.5	0.00	406.18	48.68	
Conexión 4	370	0.00	404.56	34.56	
Conexión 3	375	0.00	405.05	30.05	
Conexión ETAP	382.38	3.43	404.26	21.88	

Tabla de Red - Líneas						
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Calidad	Estado
Tubería 2	186.25	80	3.43	0.68	0.00	Abierto
Tubería 3	80	80	3.43	0.68	0.00	Abierto
Tubería 4	50	80	3.43	0.68	0.00	Abierto
Tubería 1	250	80	3.43	0.68	0.00	Abierto
Bomba BOMBA	No Disponible	No Disponible	3.43	0.00	0.00	Abierto



2. ALTERNATIVA 2

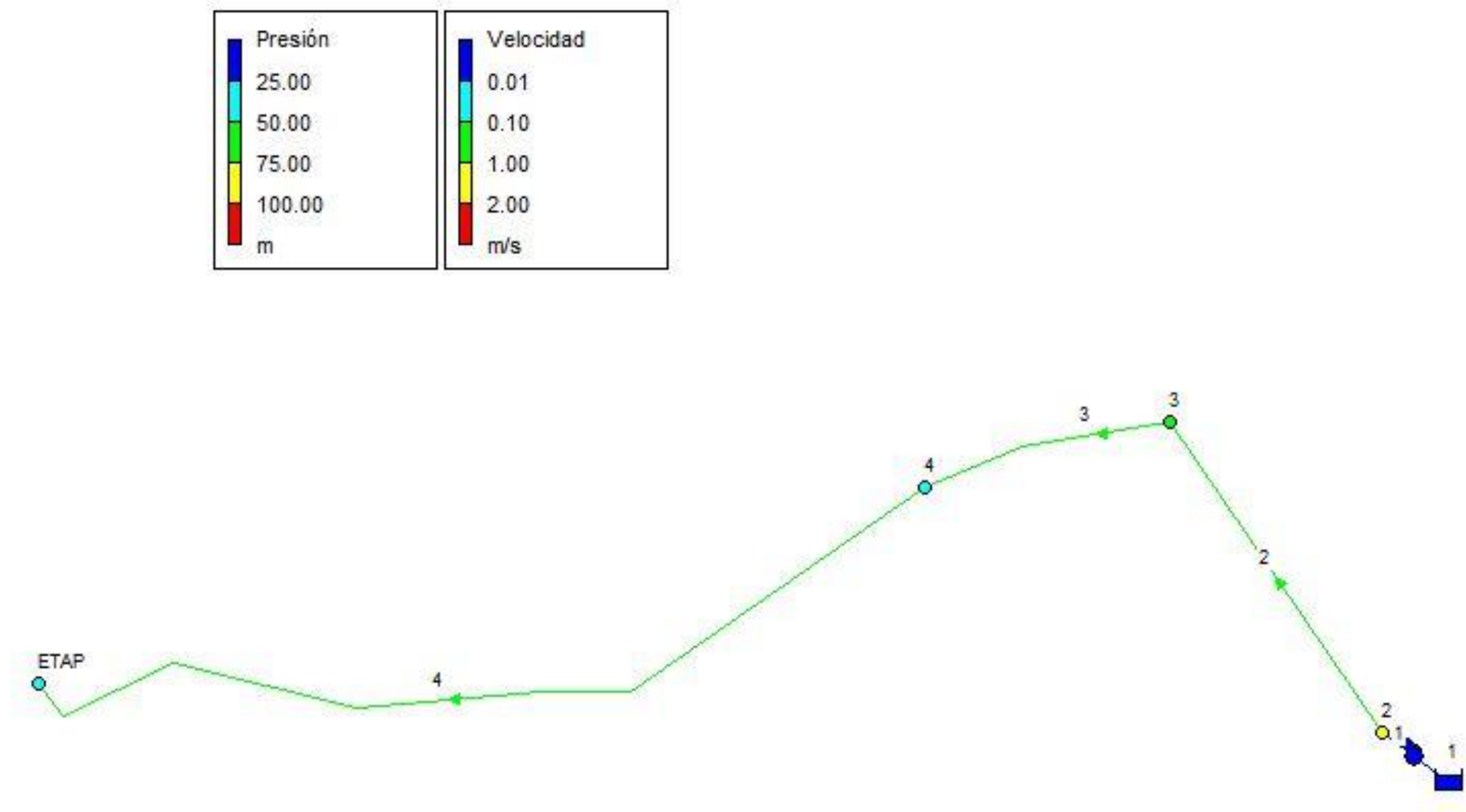




Tabla de Red - Nudos				
ID Nudo	Cota m	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Embalse 1	333	-3.43	333.00	0.00
Conexión 2	333	0.00	410.65	77.65
Conexión 3	355	0.00	409.32	54.32
Conexión 4	360	0.00	408.67	48.67
Conexión ETAP	380	3.43	406.45	26.45

Tabla de Red - Líneas					
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Estado
Tubería 2	218	80	3.43	0.68	Abierto
Tubería 3	106	80	3.43	0.68	Abierto
Tubería 4	365	80	3.43	0.68	Abierto
Bomba 1	No Disponible	No Disponible	3.43	0.00	Abierto



3. ALTERNATIVA 3

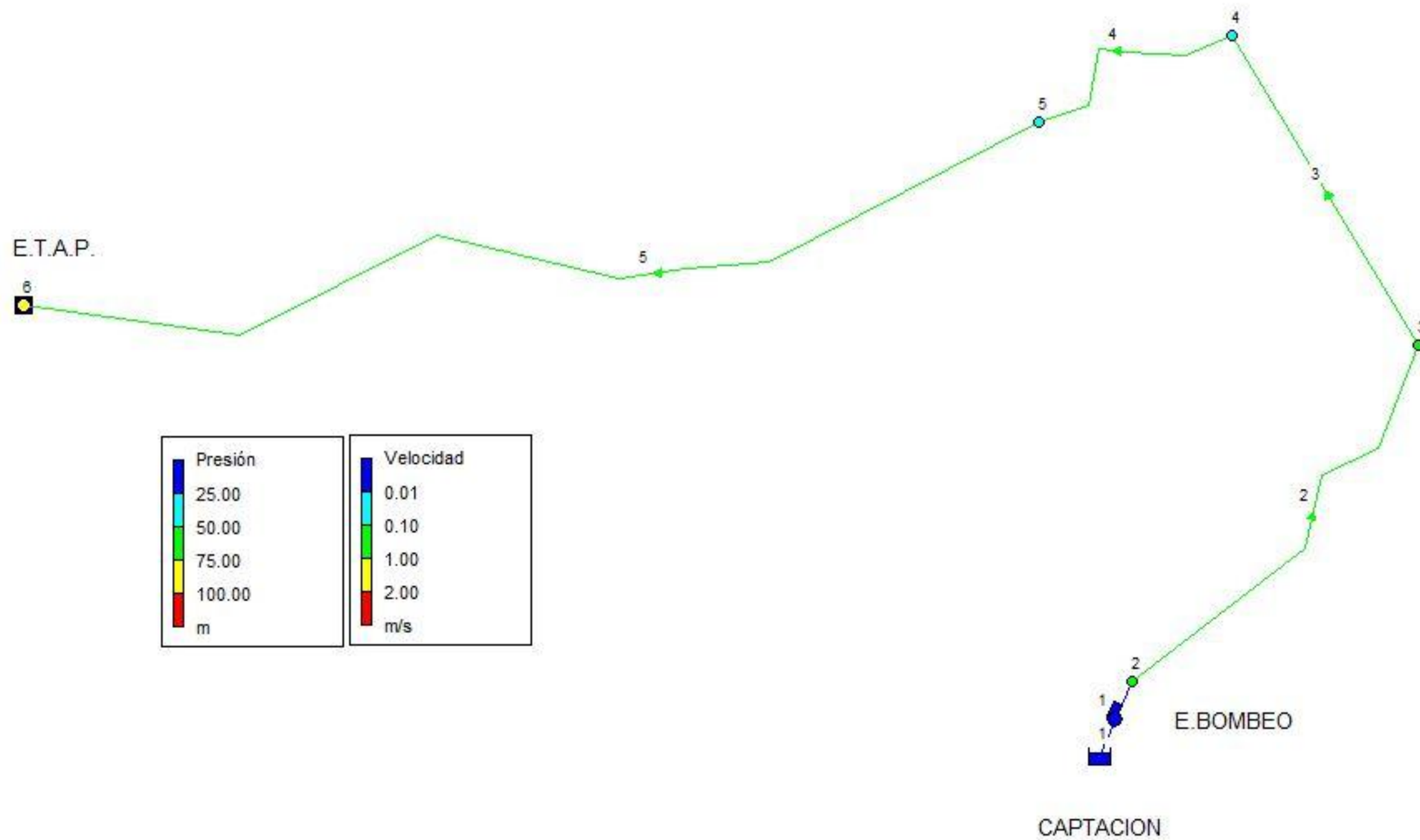




Tabla de Red - Nudos

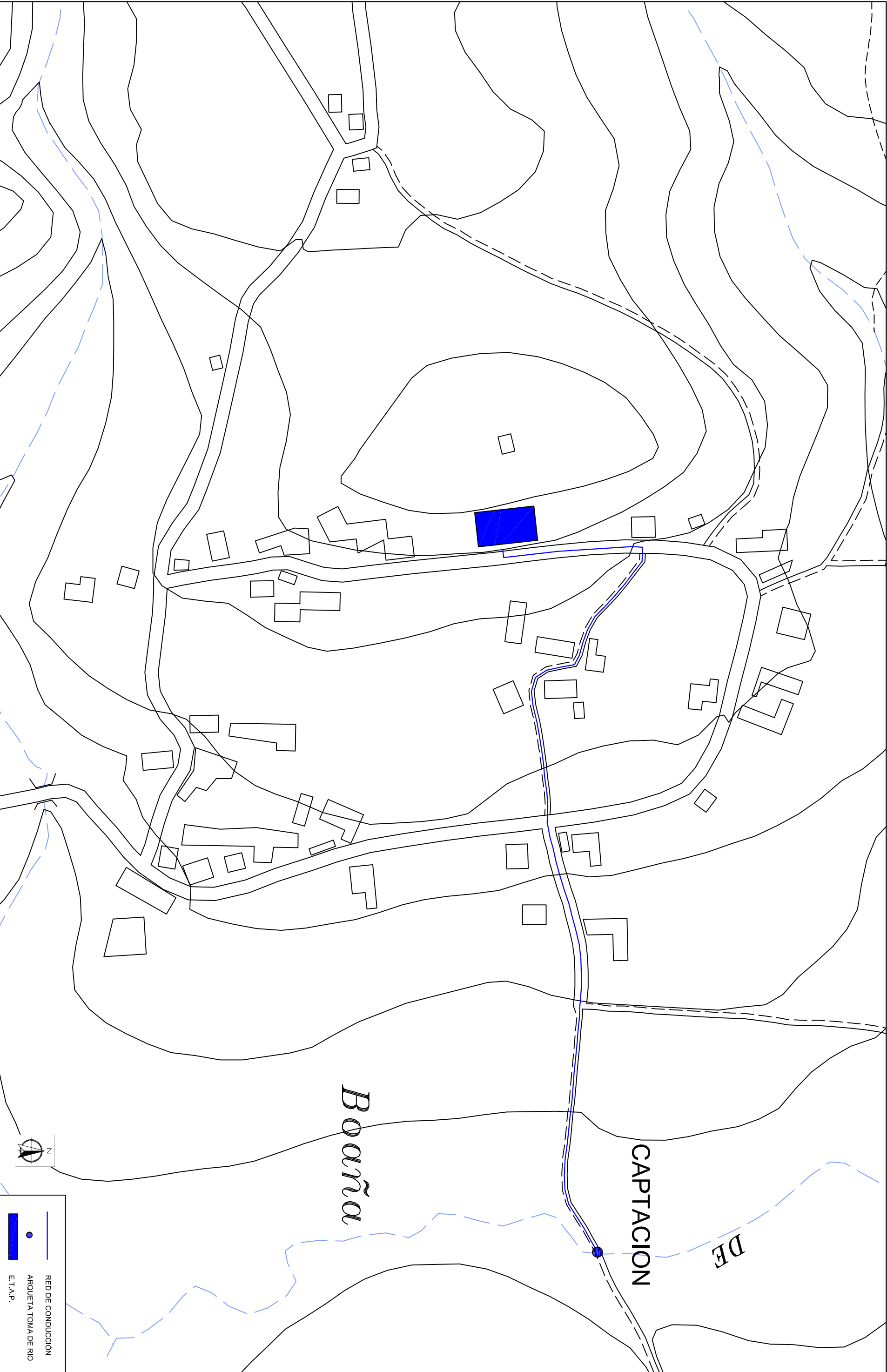
ID Nudo	Cota m	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Embalse 1	335	-3.43	335.00	0.00
Conexión 3	335	0.00	398.21	63.21
Conexión 2	335	0.00	399.71	64.71
Conexión 4	350	0.00	397.01	47.01
Conexión 5	355	0.00	396.71	41.71
Conexión 6	385	3.43	394.18	9.18



Tabla de Red - Líneas

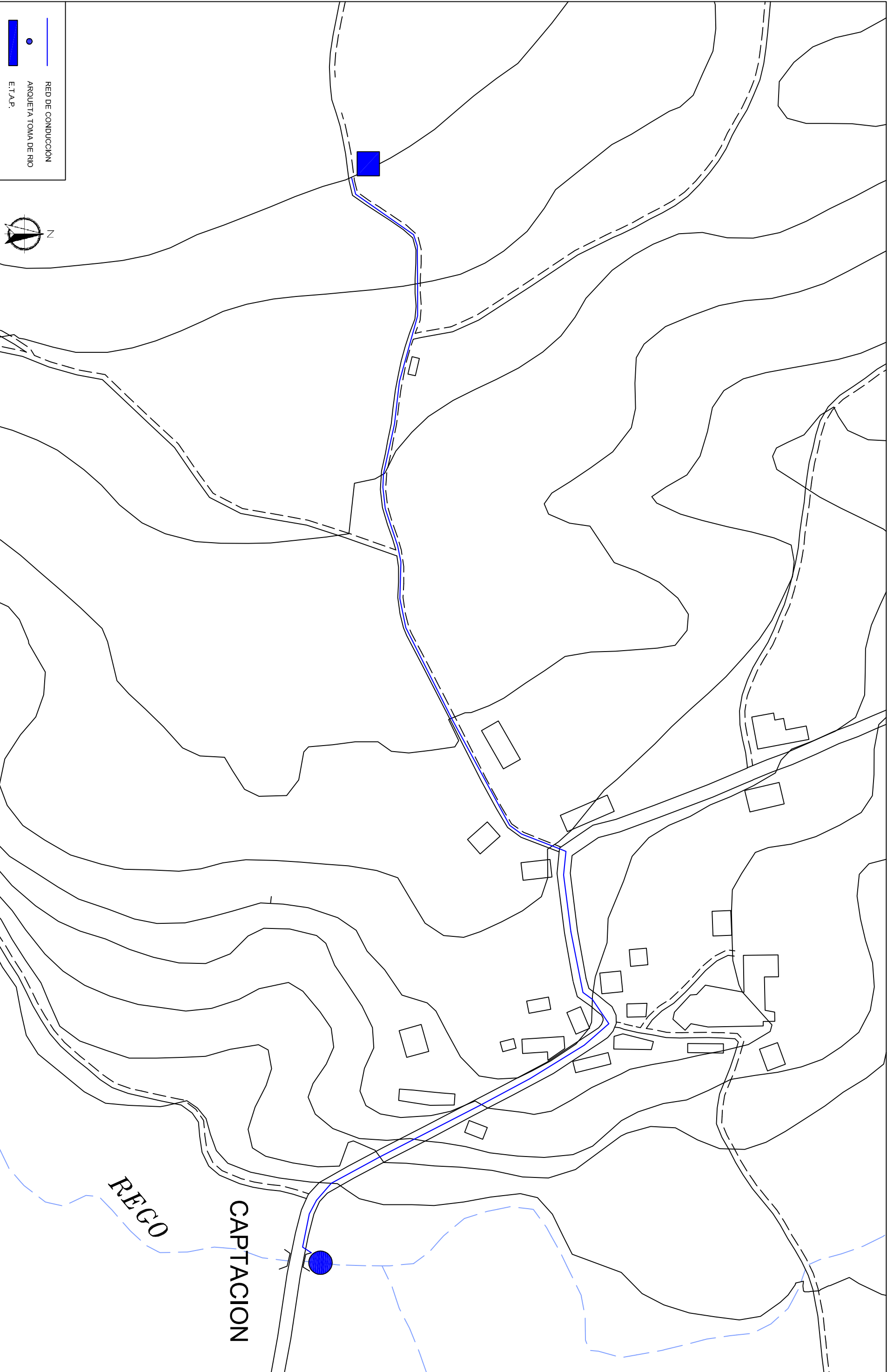
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Estado
Tubería 2	246	80	3.43	0.68	Abierto
Tubería 3	197.5	80	3.43	0.68	Abierto
Tubería 4	50	80	3.43	0.68	Abierto
Tubería 5	418	80	3.43	0.68	Abierto
Bomba 1	No Disponible	No Disponible	3.43	0.00	Abierto



APENDICE Nº3: SITUACION DE LAS ALTERNATIVAS



<div><div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidade de A Coruña</div></div>	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: ALTERNATIVA 1	Nº de plano: 1 Hoja 2/4	Escala: 1/2000	Fecha: JUNIO 2017
--	---	---	---	---	-------------------------------	-------------------	----------------------






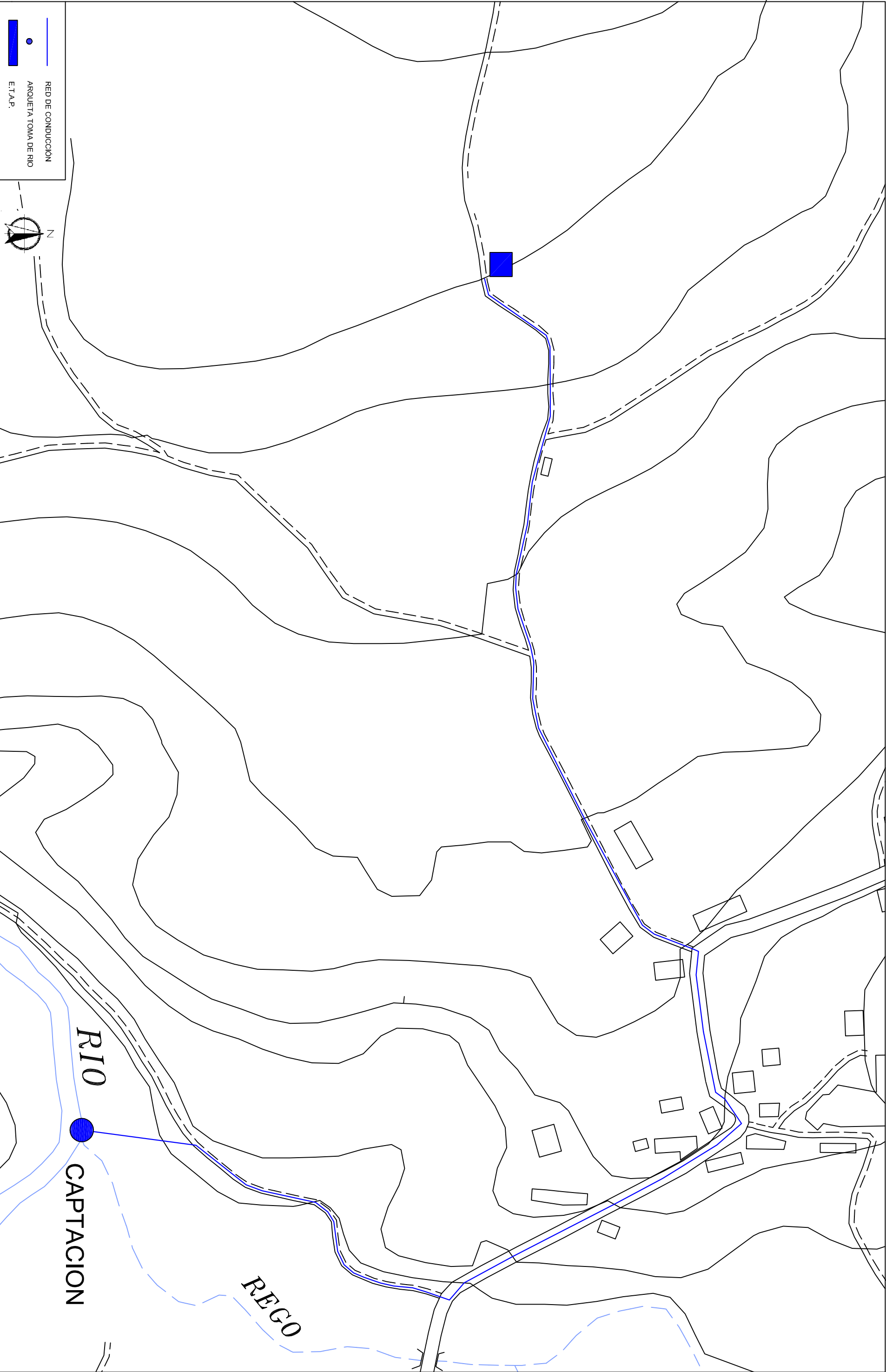
RED DE CONDUCCION

ARQUETA TOMA DE RIO

E.T.A.P.



<div><div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidade de A Coruña</div></div>	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO YMEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: ALTERNATIVA 2	Nº de plano: 1 Hoja 3/4	Escala: 1/2000	Fecha: JUNIO 2017
---	---	---	--	---	-------------------------------	-------------------	----------------------



RED DE CONDUCCION

ARQUETA TOMA DE RIO

E.T.A.P.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Universidade de A Coruña

Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO YMEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

ALTERNATIVA 3

Nº de plano:

1

Hoja 4/4

Escala:

1/2000

Fecha:

JUNIO 2017



APÉNDICE Nº 4: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO



INDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
2.1.1. NORMATIVA GENERAL	3
2.1.2. NORMATIVA GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE GALICIA	3
2.1.3. NORMATIVA ESPECIFICA	3
2.2 METODOLOGIA.....	4
2 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS	5
3.1 INTRODUCCION	5
3.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS.....	5
3.2.1 IDENTIFICACION DE ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS.....	5
3.2.1.1 INTRODUCCION	5
3.2.1.2 ACCIONES DURANTE LA FASE DE COSNTRUCCION	5
2.1.3. ACCIONES DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	5
3.2.2. IDENTIFICACION DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....	6
3.2.2.1. MEDIO FISICO	6
3.2.2.2. MEDIO BIOTICO	6
3.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO	6
3.2.2 IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO	7
4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS.....	9
4.1. MATRIZ CAUSA – EFECTO	9
4.2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	9
4.3 METODO DE LEOPOLD.....	10
4.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN FINAL DE LAS ALTERNATIVAS	23



1. OBJETO

El objeto del presente apéndice es la realización de un estudio que permita definir las posibles afecciones e impactos causados por las obras comprendidas en el presente proyecto en el entorno en que estas se enmarcan, y así, poder determinar las medidas necesarias para prevenir y en su caso corregir esas posibles afecciones.

De este modo, se podrá minimizar, en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación causa en su entorno.

En este anejo se realizará una comparación entre las distintas alternativas de emplazamiento que presenta el proyecto.

Dicho estudio permitirá evaluar cual de las alternativas es menos agresiva con el entorno. Las conclusiones de este anejo se tendrán en cuenta en el análisis de alternativas, como un criterio más de evaluación para elegir la solución que se adoptará.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

2.1.1. NORMATIVA GENERAL

- RD Ley 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental, basado en la Directiva 85/337/CEE de 27 de junio.
- Modificaciones del mismo: Ley 4/1989 de 27 de mayo de Conservación de los espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre; Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico; RD Ley 9/2000 de 6 de octubre; Ley 6/2001 de 8 de mayo resolución de 21 de noviembre de 2001 de la subsecretaría, Ley 62/2003 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales Administrativas y de Orden Social.
- RD 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RD Ley 1302/1986.
- Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.

2.1.2. NORMATIVA GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental. Decreto 327/1991 de 4 de octubre sobre el sometimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos públicos o privados de ejecución de obras, instalaciones o actividades contempladas en las diferentes legislaciones sectoriales.

2.1.3. NORMATIVA ESPECÍFICA

- RD Ley 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

- RD 849/1986 de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público
- Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85 de Aguas.
- Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.
- Orden de 28 de febrero de 1989 del M.O.P.U. sobre Gestión de Aceites Usados.
- Ley 3/1995 de 23 de marzo de Vías Pecuarias.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases y el RD 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para su Desarrollo y Aplicación.
- RD Ley 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- (Galicia) Ley 8/2001 de 2 de agosto de Protección de la Calidad de las Aguas de las rías de Galicia y de Ordenación del Servicio Público de Depuración de Aguas
- Residuales Urbanas.
- (Galicia) Decreto 298/2000 de 7 de diciembre de Requisitos Generales para Actividades de Eliminación en Vertederos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- (Galicia) Decreto 352/2002 de 5 de diciembre por el que se Regula la Producción de los Residuos de la Construcción y Demolición.
- Directiva 96/62/CE de 27 de septiembre sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.
- Ley 7/1997 de 11 de agosto de Protección contra la Contaminación Acústica y el D150/1999 de 7 de mayo por el que se aprueba su Reglamento.
- RD 212/2002 de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a Determinadas Máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2002 de 17 de noviembre del Ruido.
- (Galicia) ley 8/2002 de 18 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico de Galicia.



2.2 METODOLOGIA

Se realiza un estudio a dos niveles:

Identificación del impacto mediante el estudio de la interacción entre elementos del proyecto generadores de perturbación y los parámetros ambientales.

Cuantificación de su intensidad a través de la medida de la pérdida de calidad de las principales variables implicadas

A continuación se detallan los contenidos de los capítulos en los que se ha estructurado el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como la exposición de manera sintetizada de la metodología empleada:

Descripción del proyecto y sus alternativas: este capítulo se describirá las posibles actuaciones, destacando aquellos aspectos de las mismas que pueden tener una mayor significancia ambiental.

Inventario Ambiental: El objetivo de la realización del inventario del medio es la representación de la realidad física y biológica del territorio en el que se proyecta la actuación en el estado actual, a partir de la consulta sobre los conocimientos previos de la bibliografía disponible y de los datos tomados en las visitas realizadas a campo. El conjunto de las variables potencialmente afectadas se han agrupado del siguiente modo:

- Medio físico: climatología, hidrología, geología, edafología
- Medio biótico y perceptual: vegetación, fauna y paisaje.
- Medio territorial: red viaria y servicios existentes, medio socioeconómico, patrimonio cultural y espacios naturales.

Identificación, caracterización y valoración de los efectos ambientales. Una vez conocidas las posibles actuaciones y el entorno que las rodea, se procederá a la identificación, caracterización y valoración del efecto ambiental originado por las actuaciones, cuya metodología se especifica en el apartado correspondiente, y que a continuación se sintetiza.

En primer lugar, se procederá a la identificación de las acciones que actuarán sobre el medio así como los factores del medio que puedan ser susceptibles de recibir impactos por aquellas.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán implicados por aquellas y la tipología de los efectos generados, se procederá a realizar una valoración cualitativa y cuantitativa. En primer lugar, se procede a construir la matriz de tipo causa – efecto, en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de ser modificados, identificando así los efectos ambientales. A continuación, se construirán las matrices de caracterización de impactos, para lo cual dividiremos el análisis en dos fases:

- Fase de construcción
- Fase de explotación

Finalmente, se realizará una valoración cuantitativa para cada una de las alternativas mediante la aplicación del Método de Leopold, que será ampliamente descrito en el apartado correspondiente.

La valoración propiamente dicha se ajustará a los criterios establecidos en la legislación vigente de evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2001 y R.D. 1131/1988) donde quedan definidos los impactos ambientales según sean compatibles, moderados, severos o críticos valorando de la misma manera los efectos ambientales.

- *Efecto compatible*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- *Efecto moderado*: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Efecto severo*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Efecto crítico*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Medidas correctoras y preventivas: Se introducen con el fin de:

Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro de la actuación.

Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de la actuación producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas

Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Se estudiarán en profundidad las medidas a introducir en el proyecto, en base a la siguiente tipología:

- Medidas protectoras y preventivas: estas medidas están encaminadas a evitar la aparición del efecto, modificando los elementos definidos por la actividad (diseño, tamaño, materias primas, etc.).
- Medidas correctoras: cuando el efecto es recuperable y no se pueden adoptar medidas preventivas se adoptarán medidas correctoras dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y los efectos sobre factores potencialmente alterados, en un intento de disminuir su afección.

Programa de vigilancia ambiental: El Programa de Vigilancia Ambiental se fundamenta en el Real Decreto 1131/88 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación del Impacto Ambiental. El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El diseño y ejecución del programa de vigilancia ambiental se justifica en base a la necesidad de comprobar el impacto positivo que las medidas correctoras, introducidas en el Estudio de Impacto Ambiental, han producido en el proyecto.

Además, el programa de vigilancia ambiental servirá para informar al Órgano administrativo responsable de los aspectos ambientales, de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento. De este modo se ofrece a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarla y poder comparar con los datos obtenidos, los efectos positivos de las medidas correctoras sobre.



2 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

3.1 INTRODUCCION

En este apartado se va a desarrollar específicamente la identificación, localización y caracterización de la importancia y valoración de los impactos previsibles sobre cada una de las variables que se han descrito en el inventario y que se prevén como consecuencia de la realización del proyecto.

Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

Identificación de Impactos:

- Identificación de acciones generadoras de impactos
- Identificación de factores susceptibles de recibir impactos
- Identificación de relaciones causa-efecto
- Valoración de impactos

3.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

3.2.1 IDENTIFICACION DE ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

En una primera fase del Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto, se definen las acciones que pueden causar impactos sobre los diferentes factores ambientales.

3.2.1.1 INTRODUCCION

Este estudio se ha dividido en dos fases : acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción y acciones que pueden causar impactos durante la fase de explotación. No se ha considerado fase de abandono.

3.2.1.2 ACCIONES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION

En la fase de construcción son causa de afección al medio natural el movimiento de tierras , el transporte y acopio de materiales, la ejecución de estructuras, los viales , el consumo de recursos y mano de obra , así como el vertido controlado de residuos.

Movimiento de tierras:

Se realiza mediante dumper, pala cargadora, retroexcavadora, martillos neumáticos, etc.

Incluimos en este apartado las excavaciones, rellenos y explanaciones así como el desbroce.

El volumen de movimiento de tierras a realizar no será muy elevado, principalmente destinado a preparar la parcela donde se ubicará la E.D.A.R., el resto será el necesario para la construcción del camino de acceso, en caso de ser necesario.

Además hay que tener en cuenta que se realizarán excavaciones a lo largo del trazado de los colectores

Trafico de maquinaria:

En la fase de construcción son necesarias una serie de vehículos y máquinas (grúas, hormigoneras, dumper, pala cargadora, retroexcavadora,...), que son susceptibles de causar impactos a los factores ambientales existentes.

Transporte y acopio de materiales:

Este apartado se refiere al transporte de materiales y maquinaria para la ejecución de las obras (grúas, hormigoneras...).

La circulación de vehículos pesados no es habitual en la zona, pero dados los buenos accesos a las zonas de obra, siempre rodeadas o bordeadas por caminos, se entiende que será perfectamente asumible sin perjuicio del tráfico normalmente existente (de muy baja intensidad en la zona).

Consumo de recursos y mano de obra:

Se tendrá en cuenta la incidencia que el consumo de recursos locales (económicos y humanos) que conlleva el proyecto pueda tener sobre la población del municipio.

Vertido controlado de residuos:

Durante la ejecución de las obras se van a generar una serie de residuos, dando lugar a impactos por contaminación por residuos. Estos residuos podrán ser tanto de naturaleza urbana (basura, principalmente, de las oficinas), como procedentes de los materiales (por desecho o sobrantes) y deberán ser recogidos y transportados a vertedero controlado.

A la hora de valorar la inclusión de un material en el diseño del proyecto, se tienen en cuenta criterios ecológicos. Así, se utilizan materiales que no contengan sustancias tóxicas en sus componentes ni sean reciclables totalmente, como el caso del P.V.C. utilizado en tuberías de saneamiento, debe valorarse el uso de materiales como el polietileno, etc que son más respetuosos con el medio ambiente que , por ejemplo, el fibrocemento.

Asimismo, se generaran residuos peligrosos, iluminación eléctrica , posibles derrames de aceite de maquinaria, combustible, etc. Para los cuales se deberán tomar una serie de medidas para evitarlo en la mayor medida de lo posible.

Residuos industriales no peligrosos

Generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (tierras sobrantes de excavación , embalajes, materiales no conformes etc.)

Residuos industriales no peligrosos inertes

Se generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (gravas, madera, etc)

Residuos industriales peligrosos

Se generan residuos peligrosos como: derrames e combustibles, mantenimiento de maquinaria (aceite), desencofrantes, pinturas, etc.

2.1.3. ACCIONES DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

En la fase de funcionamiento son causa de afección al medio natural: la presencia de la infraestructura, el mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones, así como las operaciones de funcionamiento. Presencia y ubicación de la infraestructura

Esta acción se limita a la parcela o parcelas donde se ubica la estación depuradora, el camino de acceso y los colectores, e incluye el efecto sobre el medio natural de la presencia de dichos elementos



En cuanto a la ubicación, influye también como acción que puede causar impactos ambientales tanto al medio natural como a la población.

Mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones:

Se refiere a las operaciones, que tienen lugar durante la explotación, para mantener y conservar los equipos y la obra civil de la actuación, y que en general serán operaciones de pequeña envergadura.

Operaciones de explotación y funcionamiento:

Son las referidas al tratamiento del agua en sus diferentes fases: entrada del agua, pretratamiento, tratamiento biológico, decantación y desinfección.

Para estos procesos se tendrá en cuenta la producción de ruidos, vibraciones y malos olores

No sólo referidas a la E.D.A.R., sino también a las impulsiones y los pozos de bombeo.

Accidentes funcionales:

Son acontecimientos imprevistos que tienen lugar durante la vida útil de la E.T.A.P. y de los colectores que pueden causar daños de importancia, principalmente al medio natural y a los encargados de la conservación de los equipos.

Lodos y residuos

Intrínsecos al funcionamiento de la E.T.A.P., de deberán gestionar adecuadamente mediante su acopio y transporte a vertedero.

3.2.2. IDENTIFICACION DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

En una segunda fase del Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto, se definen los diferentes factores ambientales sobre los que pueden causar impactos las acciones anteriormente definidas.

En esta etapa se lleva a cabo la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellas modificaciones del medioambiente, positivas o negativas, motivadas por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (construcción y explotación), que puedan inducir variaciones en la calidad ambiental. Dicha identificación se estructura en tres apartados: medio físico, medio biótico y medio socioeconómico.

3.2.2.1. MEDIO FISICO

Los factores ambientales del medio físico que se estudian son:

Suelos

En las obras que tendrán lugar se prevé el transporte a vertedero de las tierras sobrantes de las obras de tierra, así como del resto de residuos inertes que se generen durante la ejecución de la obra. Además del uso de vertedero, hay otras acciones que generan impactos sobre los suelos como el almacenamiento de maquinaria, los acopios del material que se va a emplear etc. Que se identifica como ocupación del suelo.

Se va a estudiar también la erosión del suelo

Durante la fase de explotación, cabe destacar la ocupación permanente de suelo por parte del conjunto de instalaciones de la E.T.A.P., así como de las conducciones.

Atmósfera

Como consecuencia de las distintas acciones que se desarrollarán durante la ejecución de las obras descritas (funcionamiento de maquinaria, precisa para ejecutar las obras, movimientos de tierras, acopio de materiales, transporte de tierras a vertedero autorizado, etc.) se producirá contaminación atmosférica como consecuencia de la emisión de partículas, polvo, olores, gases de combustión, compuestos volátiles, etc.

La generación de ruidos y vibraciones provocan contaminación acústica, consecuencia de la circulación y funcionamiento de la maquinaria necesaria para ejecutar la obra.

Una vez concluidas las obras, ya durante la fase de explotación de la E.D.A.R., se produzcan también una serie de ruidos, olores y emisiones contaminantes a la atmósfera, como polvo y gases

Aguas

Se producirán vertidos controlados al agua por el uso de este recurso durante la ejecución de las obras, dando lugar a la alteración de la calidad del agua.

Además, y de forma ocasional, en algunos puntos se pueden producir vertidos de material procedente de la excavación o del relleno, que produzcan cierta turbidez en las aguas naturales de escorrentía.

Durante la fase de explotación, se va a mejorar la calidad del agua fluvial al reducirse la carga contaminante de los vertidos.

3.2.2.2. MEDIO BIOTICO

Flora

Los efectos sobre la vegetación están asociados a la fase de construcción y todas las obras que se acometen durante la misma y suponen la retirada de la cobertura vegetal, y previamente de la superficie arbórea que se encuentra en la zona donde se va a ubicar la E.T.A.P.

Una vez construida la E.D.A.R. se procederá a la recuperación de la vegetación de algunas zonas con árboles autóctonos. La flora se irá recuperando mediante la evolución natural de la vegetación.

Fauna

La fauna fluvial se verá afectada durante la fase de construcción en la medida en que pueda verse afectada la calidad del medio fluvial.

Los efectos sobre la fauna terrestre están, al igual que la vegetación, asociados a la fase de construcción debido al aumento de ruidos, a la pérdida de suelo útil y a la destrucción de su hábitat por alteración y desaparición de la cobertura vegetal.

Una vez concluidas las obras propias de la fase de construcción, parte de la fauna terrestre volverá a su lugar de origen si se recupera el ecosistema existente antes de iniciar las obras.

En cuanto a la fauna fluvial, el aumento de la calidad de las aguas durante la fase de explotación de la E.D.A.R. supondrá algo beneficioso para este tipo de fauna.

3.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO

Los factores ambientales del medio socioeconómico que se estudian son: los usos pesqueros, los factores estéticos y de interés patrimonial y humano, los sociales (aceptación social y empleo) y los servicios e infraestructuras.



Usos pesqueros

Las obras de construcción afectarán a los pescadores ya que no podrán tener acceso a la zona.
Debido a la presencia de la E.D.A.R. la calidad de las aguas aumenta, por lo tanto aumenta la fauna piscícola.

Estéticos y de interés patrimonial y humano

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, se van a producir interferencias en el entorno a nivel perceptual y paisajístico.
También hay que destacar en este apartado el impacto que pueden tener las actuaciones propias del proyecto en elementos de alto valor histórico y natural, como pueden ser el caso de Castros o espacios naturales protegidos.

Aceptación social

Es un factor de suma importancia, puesto que al fin y al cabo, los proyectos civiles se realizan para satisfacer las necesidades sociales.
Durante la fase de construcción es inevitable causar ciertas molestias a la población por el tráfico de camiones, ruido ocasionado por el movimiento de la maquinaria, emisión de polvo...
Las molestias que pueden suponer para la población la presencia de la depuradora una vez finalizadas las obras son debidas fundamentalmente al ruido y los malos olores, sin embargo, la mejora de la calidad de las aguas fluviales hace que el proyecto tenga una buena aceptación social.
Un aspecto clave es la aceptación social de la E.T.A.P. en cuanto a su ubicación, y será analizado a la hora de elegir la alternativa adecuada.

Empleo

Se incluyen los puestos de trabajo creados, tanto por la construcción de la E.T.A.P. y los colectores, como durante la fase de explotación, aunque en menor medida en este último caso.

Red de infraestructuras

Se estudia la interferencia que suponen las obras en las infraestructuras existentes y se analizan las necesidades de nuevas infraestructuras para el correcto desarrollo de las obras.

3.2.2 IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO

En este apartado se estudian las relaciones causa efecto entre acciones del proyecto y factores del medio, como primer paso para la elaboración de la matriz de impactos.

Las acciones y los factores ambientales, así como las relaciones causa-efecto serán prácticamente las mismas para las diferentes alternativas, por lo que no se realizara distinción alguna entre ellas en este apartado. Las consideramos invariantes por ubicarse las distintas alternativas en terrenos con una similar morfología, vegetación, fauna, viales de acceso...

La diferencia entre las distintas alternativas se determinará al valorar cualitativa y cuantitativamente las singularidades que presenten cada una de ellas en relación a estas acciones y factores ambientales.

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras provoca impactos sobre la atmósfera, sobre los suelos, sobre la fauna y la flora, sobre los usos del territorio y sobre el medio perceptivo.

Efectos sobre los suelos

Los desbroces para la ejecución de las obras conlleva la destrucción de la capa edáfica.

Las excavaciones, rellenos y explanaciones afectan tanto a la ocupación como a la erosión del suelo.

Efectos sobre la atmósfera

Se producirán efectos sobre la composición del aire (contaminación atmosférica) y ruidos (contaminación acústica).

La contaminación atmosférica viene derivada de la emisión de partículas de polvo en suspensión

Los ruidos que se produzcan durante el desarrollo de las operaciones de movimiento de tierras no afectarán demasiado a zonas residenciales, pues no existe ninguna en las proximidades de la obra.

Efectos sobre las aguas

Se pueden producir modificaciones en el nivel freático de las aguas subterráneas mientras que en las aguas fluviales hay que tener en cuenta las posibles descargas con sólidos en suspensión y otros contaminantes que pueden llegar a los cursos fluviales.

Efectos sobre la flora

Desaparición de toda la cubierta vegetal de la zona de ubicación de la E.T.A.P. y tala de árboles en el caso de su existencia.

Efectos sobre la fauna

La fauna terrestre se alejará de la zona afectada al verse modificado su hábitat natural mientras que la fauna fluvial se ve también perjudicada al aumentar el número de sólidos

Efectos sobre el paisaje

Como se altera la capa superficial del terreno y se elimina la vegetación es evidente que se producen alteraciones sobre el paisaje y la naturalidad.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo.

2. TRÁFICO DE MAQUINARIA

Efectos sobre los suelos

El peso de las máquinas puede producir erosión en los suelos.

Efectos sobre la atmósfera

Tanto en la emisión de gases, como en la producción de ruidos y polvo

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria.



3. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Efectos sobre la atmósfera

Durante el transporte de los productos de la excavación pueden emitirse partículas de polvo a la atmosfera. Otros efectos del transporte de materiales son la emisión de partículas contaminantes procedentes del combustible, y el ruido de los camiones.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

- Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria

4. VERTIDO CONTROLADO DE RESIDUOS SOBRANTES

Efectos sobre la atmosfera

Son los debidos a la emision de sustancias pulverulentas y el ruido de los camiones durante eL transporte de escombros producidos en las obras.

Efectos sobre las infraestructuras

Los residuos se han de transportar a vertedero controlado, por lo que pueden ocasionar tráfico al ser transportados por vehículos pesados.

5. VERTIDOS ACCIDENTALES

Efectos sobre el agua fluvial y subterránea

Si los vertidos se infiltran o llegan a los cauces fluviales pueden contaminar las aguas.

Efectos sobre la fauna fluvial

Se verá perjudicada por estos vertidos en función del tipo y la cantidad de vertido.

Usos pesqueros

La práctica de la pesca en la zona se verá afectada.

6. CANALIZACIONES

Efectos sobre el suelo

En el sentido de que es necesaria una ocupación del suelo para poder construir y colocar las conducciones.

Efectos sobre la atmósfera

Polvo y ruido procedentes de las excavaciones necesarias para disponer las conducciones.

Efectos sobre el agua subterránea

Posible contaminación por infiltración de partículas contaminantes.

7. CONSUMO DE MANO DE OBRA

Efectos sobre el empleo

Produce un incremento del empleo y, consecuentemente, beneficios sobre el nivel socioeconómico de la zona, aunque difíciles de cuantificar.

8. URBANIZACIÓN Y AJARDINAMIENTO

Efectos sobre el suelo

La urbanización y ajardinamiento que se lleva a cabo junto con la construcción de la E.T.A.P. supondrá una ocupación de suelo.

Efectos sobre la flora

Con el ajardinamiento se producirá una pequeña recuperación de la flora

Efectos sobre la fauna terrestre

Parte de la fauna retornará a su lugar de origen si se recupera parte de su ecosistema.

Efectos sobre el paisaje

Con este tipo de obras se logra integrar de alguna manera la E.T.A.P. en el medio y a parte se hace menos visible, por lo que la calidad del paisaje se verá sensiblemente mejorada.

Efectos sobre la aceptación social

Cuanto más estético sea el resultado de la obra, mayor será la aceptación por parte de la sociedad

9. UBICACIÓN Y PRESENCIA DE LA ESTRUCTURA

Efectos sobre los suelos

La alteración de la topografía debido a las explanaciones realizadas, así como la compactación de los suelos y la situación de los diferentes tratamientos producen un impacto permanente sobre los suelos.

Efectos sobre el patrimonio histórico y natural

La presencia de elementos patrimoniales de valor afecta a la ubicación de la estructura.

Efectos sobre la aceptación social

La ubicación de una depuradora en una zona concreta puede provocar rechazo social mientras que su presencia tiene buena aceptación social puesto que cuida el patrimonio natural.

10. EXPLOTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA E.T.A.P.

Efectos sobre la atmósfera

Los derivados del ruido y de los posibles malos olores que se produzcan por el funcionamiento de la E.T.A.P.

Efectos sobre el agua, fauna fluvial y pesca

Gracias al funcionamiento de la depuradora, se controlarán los contaminantes vertidos al río mejorando así su estado. Pueden proliferar de este modo especies acuáticas y con ellas mejora el uso pesquero del río

Efectos sobre el paisaje



En la construcción de cualquier infraestructura, el paisaje se ve afectado por la interferencia que esta genera en sus distintas unidades.

Efectos sociales

El correcto funcionamiento de la E.T.A.P. va a hacer que la población esté satisfecha, al preservar su medio natural. Además, se generan puestos de empleo para el mantenimiento de las distintas instalaciones.

11. ACCIDENTES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

Efectos sobre la atmósfera

Se pueden producir ruidos, olores o emisiones de gases mayores por el fallo de algún equipo

Efectos en las aguas y la fauna fluvial

Ante la eventualidad de dichos fallos, el agua fluvial puede verse contaminada en exceso actuando nocivamente hacia la fauna fluvial existente.

12. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Efectos sobre la calidad de la atmósfera

Emisión de gases, olores o polvo.

Efectos sobre la aceptación social

Rechazo social por emisiones contaminantes.

13. GENERACIÓN DE LODOS Y RESIDUOS

Efectos sobre la atmósfera

Ruido, debido tanto a los distintos procesos implicados como al tráfico asociado al transporte del fango y olores intrínsecos a los propios fangos y residuos.

4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS

Una vez definidas las acciones actuantes y los factores ambientales afectados, se realiza la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto. Los métodos de valoración serán:

- Matriz Causa-efecto
- Matriz de caracterización de impactos
- Matriz cuantitativa de Leopold

4.1. MATRIZ CAUSA – EFECTO

La agrupación de las acciones y los factores ambientales, en las columnas y filas de una matriz , respectivamente , permiten definir las llamadas Matrices causa-efecto

Estas matrices configuran un Método Evaluativo de Primer Nivel.

Se hará solamente una matriz, ya que representa adecuadamente a las diferentes alternativas propuestas.

4.2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Para determinar la importancia de cada impacto identificado, se ha realizado una caracterización de los mismos en función de los siguientes parámetros:

- Carácter o naturaleza: Tipo de repercusión del impacto sobre el medio ambiente. Tiene dos grados: positivo y negativo.
- Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el medio. Se determinan los siguientes grados: alta, media y baja.
- Proyección Espacial: Área teórica de influencia del impacto con relación al entorno en donde se ubica. Se determinan dos grados: localizado y extensivo.
- Duración: Continuación en el tiempo del impacto. Se establecen los siguientes grados: temporal y permanente.
- Tipo de acción del impacto: Modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales. Puede ser una acción directa o indirecta.
- Posibilidad de control: Indica la viabilidad de introducir medidas que minimicen la repercusión de cada impacto determinado. Esta posibilidad puede ser alta, media o baja.

Se realiza una matriz de caracterización para la fase de construcción y otra para la fase de explotación para cada una de las alternativas.

La matriz concluye con una valoración global del impacto analizado, teniendo en cuenta todos los parámetros anteriores; las posibles valoraciones son:

Efecto compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad , y no precisa practicas protectoras o correctoras.

Efecto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Efecto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Efecto crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con el se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctora



4.3 METODO DE LEOPOLD

La base del sistema es una matriz en que las entradas según las columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, y las entradas según las filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alterados.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se han considerado primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar en este proyecto. Posteriormente, y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente.

Una vez que se han identificado todas las interacciones existentes, se procede a una evaluación individualizada. De este modo se define el Método de Leopold, que es un Método Evaluativo de Alto Nivel de Primer Grado.

En este método cada una de las cuadrículas va a admitir dos valores:

Magnitud, según un número del 1 al 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima del factor ambiental considerado y 1 a la mínima.

Importancia, que da el peso de ponderación relativo que el factor ambiental considerado tiene en el proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. La escala también es del 1 al 10.

Para la aplicación del método de Leopold hemos considerado que los valores negativos van en una cuadrícula con un fondo rojizo mientras que los valores positivos se sitúan sobre

Se realiza una matriz cuantitativa de Leopold para cada una de las alternativas propuestas.



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 1			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN												ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN				
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOBANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																	
		EROSION																	
	ATMOSFERA	CALIDAD																	
		RUIDO																	
	AGUAS	SUPERFICIALES																	
		SUBTERRANEAS																	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																		
	FAUNA	FLUVIAL																	
		TERRESTRE																	
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																	
		PESCA																	
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																	
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																	
		EMPLEO																	
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																	



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 1			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 1			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 1			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN					
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTITO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOBREPANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		6/2		3/1					4/1	5/1		9/3					
		EROSION		6/3	7/3	4/3	7/1												
	ATMOSFERA	CALIDAD		7/5	6/5	4/5	7/5	7/5	3/2		5/2					6/3	4/5	1/5	3/1
		RUIDO		7/7	6/7	3/7	7/5	7/5	3/2							7/6	4/5		3/1
	AGUAS	SUPERFICIALES		4/5						2/9						2/9	2/9		
		SUBTERRANEAS	4/5	4/6						2/9	4/2								
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		7/7								5/3								
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10									
		TERRESTRE	3/5	3/6								3/3							
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	3/5	2/6							3/5								
		PESCA								2/6									
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	6/6	4/6	3/5	3/5						5/5		7/5	8/6				
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		4/7	3/6	3/4	3/2					5/3		6/4	9/9	9/9			
		EMPLEO											5/5			5/5			
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2											
EVALUACION			135	246	120	89	47	82	18	68	37	59	25	86	33	28	58	5	6



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 2			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOB RANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DES BROCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																		
		EROSION																		
	ATMOSFERA	CALIDAD																		
		RUIDO																		
	AGUAS	SUPERFICIALES																		
		SUBTERRANEAS																		
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																			
	FAUNA	FLUVIAL																		
		TERRESTRE																		
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA																		
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																		
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																		
		EMPLEO																		
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																		



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 2			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 2			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 2			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN					
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTITO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOBREPANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES													
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		6/2		6/1					6/1	5/1		9/3					
		EROSION		8/3	7/3	6/3	6/1												
	ATMOSFERA	CALIDAD		7/5	6/5	5/5	7/5	7/5	3/2		5/2					6/3	4/5	1/5	3/1
		RUIDO		7/7	6/7	5/7	7/5	7/5	3/2							7/6	4/5		3/1
	AGUAS	SUPERFICIALES		5/5						2/9						2/9	2/9		
		SUBTERRANEAS	4/5	5/6						2/9	4/2								
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		7/7								5/3								
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10									
		TERRESTRE	3/5	3/6							3/3								
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	3/5	3/6															
		PESCA								2/6									
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	6/6	6/6	5/5	3/5					5/5		7/5	8/6					
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																	
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		4/7	7/6	6/4	4/2				5/3		6/4	9/9	9/9				
		EMPLEO										5/5			5/5				
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2											
EVALUACION			167	295	140	108	88	82	18	58	37	49	2	86	33	28	58	5	6



MATRIZ CAUSA EFECTO ALTERNATIVA 3			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOBRIANIES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION																		
		EROSION																		
	ATMOSFERA	CALIDAD																		
		RUIDO																		
	AGUAS	SUPERFICIALES																		
		SUBTERRANEAS																		
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA																			
	FAUNA	FLUVIAL																		
		TERRESTRE																		
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA																		
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE																		
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL																		
		EMPLEO																		
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS																		



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ALTERNATIVA 3			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE CARACETRIZACIÓN DE IMPACTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACION ALTERNATIVA 3			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						MAGNITUD DEL IMPACTO
			NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCIÓN	POSIBILIDAD DE CONTROL	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EROSION	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	ATMOSFERA	CALIDAD	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	COMPATIBLE
		RUIDO	NEGATIVA	BAJA	EXTENSIVA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	AGUAS	SUPERFICIALES	NEGATIVA	MEDIA	EXTENSIVA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	MODERADA
		SUBTERRANEAS	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	ALTA	MODERADA
	FAUNA	FLUVIAL	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		TERRESTRE	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
		PESCA	NEGATIVA	MEDIA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	MODERADA
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	NEGATIVA	-	-	-	-	MEDIA	COMPATIBLE
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	PERMANENTE	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL	NEGATIVA	MEDIA - ALTA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	MEDIA	SEVERA
		EMPLEO	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS	NEGATIVA	BAJA	LOCALIZADA	TEMPORAL	DIRECTA	ALTA	COMPATIBLE



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO(MÉTODO DE LEOPOLD) ALTERNATIVA 3			ACCIONES FASE DE CONSTRUCCIÓN											ACCIONES FASE DE EXPLOTACIÓN						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS				TRANSTITO DE MAQUINARIA	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	VERTIDOS SOBREPANTES DE OBRA	VERTIDOS ACCIDENTALES	CANALIZACIONES	URBANIZACION	MANO DE OBRA	UBICACION INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	EXPLATACION Y FUNCIONAMIENTO RED ABASTECIMIENTO	ACCIDENTES FUNCIONALES	EMISIONES	GENERACION DE RESIDUOS	
			DESBRUCE	EXCAVACIONES	RELLENO	EXPLANACIONES														
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	SUELOS	OCUPACION		4/2		6/1					4/1	5/1		9/3						
		EROSION		4/3	6/3	5/3	3/1													
	ATMOSFERA	CALIDAD		5/5	5/5	5/5	3/5	7/5	3/2		5/2				6/3	4/5	1/5	3/1		
		RUIDO		5/7	5/7	5/7	3/5	8/5	3/2						7/6	4/5		3/1		
	AGUAS	SUPERFICIALES		4/5						2/9					2/9	2/9				
		SUBTERRANEAS	4/5	4/6						2/9	4/2									
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	FLORA		7/7								5/3									
	FAUNA	FLUVIAL		3/2						2/10										
		TERRESTRE	3/5	3/6								3/3								
IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	RECREATIVOS	CAZA																		
		PESCA								2/6										
	ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO	PAISAJE	4/6	3/6	3/5	3/5					5/5		7/5	8/6						
		PATRIMONIO HIST. Y CULTURAL																		
	SOCIALES	ACEPATCION SOCIAL		5/7	3/6	3/4	3/2	3/2				5/3		6/4	9/9	9/9				
		EMPLEO											5/5			5/5				
	SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS	RED DE INFRAESTRUCTURAS				3/2	3/2	3/2												
EVALUACION			108	201	120	89	47	62	18	68	22	59	25	86	33	38	58	5	6	



4.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN FINAL DE LAS ALTERNATIVAS

Se plantea como resumen el siguiente cuadro, que recoge las evaluaciones de las acciones que producen impactos ambientales, y que constituye el resumen de las matrices anteriores. En primer lugar se realiza una media de los valores de las acciones para las alternativas y se les atribuyen los pesos correspondientes.

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos	
ACCIONE	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Desbroce	-108	-167	-135	0.08	-108
		Excavaciones	-201	-295	-246	0.18	-201
		Relleno	-120	-140	-120	0.06	-120
		Explanaciones	-89	-108	-89	0.06	-89
		Trafco	-47	-88	-47	0.08	-47
		Ttr.materiales	-62	-82	-82	0.08	-62
		Vert. Sobrantes	-18	-18	-18	0.02	-18
		v. accidentales	-68	-58	-68	0.05	-68
		Canalizaciones	-22	-37	-37	0.08	-22
		Urbanización	59	49	59	0.04	59
	Mano de obra	25	25	25	0.02	25	
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Ubicación	-86	-86	-86	0.06	-86
		Presencia	33	33	33	0.03	33
		Explotación	38	28	28	0.08	38
		Accidentes	-58	-58	-58	0.04	-58
		Emisiones	-5	-5	-5	0.02	-5
Residuos		-6	-6	-6	0.02	-6	
TOTALES			-735	-991	-830	1	

Una vez ponderadas las acciones, transformamos los valores de la tabla anterior, para convertidos en valores numéricos habituales .Los resultados finales se muestran a continuación:

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos
ACCIONE	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Desbroce	-8.08	-10	-6.47	0.08
		Excavaciones	-8.34	-10	-6.81	0.18
		Relleno	-8.57	-10	-8.57	0.06
		Explanaciones	-8.24	-10	-8.24	0.06
		Trafco	-5.34	-10	-5.34	0.08
		Ttr.materiales	-10	-10	-7.56	0.08
		Vert. Sobrantes	-10	-10	-10	0.02
		v. accidentales	-10	-8.53	-10	0.05
		Canalizaciones	-10	-10	-5.95	0.08
		Urbanización	10	8.3	10	0.04
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Mano de obra	10	-10	10	0.02
		Ubicación	-10	-10	-10	0.06
		Presencia	10	10	10	0.03
		Explotación	7.36	7.36	10	0.08
		Accidentes	-10	-10	-10	0.04
		Emisiones	10	10	-10	0.02
		Residuos	10	10	-10	0.02
TOTALES			-2.42	-4.29	-4.06	1

A la vista de los resultados , podemos establecer que la mejor alternativA con lo que respecta al impacto ambiental es la 1.



ANEJO Nº 5 : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



INDICE

1. OBJETO	3
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. MARCO LEGAL	3
2.1.1. LEGISLACIÓN ESTATAL.....	3
2.1.2. LEGISLACIÓN COMUNIDAD AUTONÓMICA DE GALICIA.....	3
2.1.3. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.....	3
2.2. METODOLOGÍA.....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS	4
4. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	5
4.1. INTRODUCCIÓN	5
4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	5
4.2.1. Identificación de acciones generadoras de impactos	5
4.2.1.1. Introducción	5
4.2.1.2. Acciones durante la fase de construcción.....	5
4.2.1.3. Acciones durante la fase de funcionamiento.....	6
4.2.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos	6
4.2.2.1. Medio físico	7
4.2.2.2. MEDIO BIOTICO	7
4.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO	7
4.2.3. IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO	8
5. VALORACIÓN AMBIENTAL.....	10
6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	10
6.1. INTRODUCCIÓN	10
6.2. MEDIDAS CORRECTORAS.....	10
6.3. MEDIDAS PROTECTORAS – PREVENTIVAS.....	11
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	12



1. OBJETO

El objeto del presente apéndice es la realización de un estudio que permita definir las posibles afecciones e impactos causados por las obras comprendidas en el presente proyecto en el entorno en que estas se enmarcan, y así, poder determinar las medidas necesarias para prevenir y en su caso corregir esas posibles afecciones.

De este modo, se podrá minimizar , en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación causa en su entorno.

En este anejo se realizara una comparación entre las distintas alternativas de emplazamiento que presenta el proyecto.

Dicho estudio permitirá evaluar cual de las alternativas es menos agresiva con el entorno. las conclusiones de este anejo se tendrán en cuenta en el análisis de alternativas , como un criterio mas de evaluación para elegir la solución que se adoptara.

2. INTRODUCCIÓN

Cuando el Estudio de Impacto Ambiental sea debido a requerimientos legales (por encontrarse incluido dentro de los proyectos especificados en la normativa vigente, por exigencia de un organismo público o por encontrarse ubicado en una zona recogida dentro de un Plan Especial de Protección), el alcance y contenido del anejo vendrá fijado por el órgano ambiental competente.

En el resto de casos, se desarrollará un anejo de “Estudio de Impacto Ambiental” acorde a la dimensión del proyecto desarrollado, teniendo para ello en cuenta tanto factores cuantitativos (presupuesto total del proyecto, volumen de obra) como cualitativos (repercusión social).

Para el desarrollo del E.I.A. en proyectos de obras de pequeña envergadura, con un impacto ambiental estimado inicialmente como bajo, se redactará un Informe de Impacto Ambiental. Éste constará de dos fases: una primera fase en la que se definan los efectos ambientales del proyecto en base a una lista de chequeo de referencia, y una segunda en la que se expongan las reflexiones y conclusiones valorativas de los aspectos relacionados en dicha lista.

Cuando, bien el proyecto, bien las consecuencias ambientales que éste pudiera ocasionar, sean considerados como de carácter medio, o bien cuando en las conclusiones del Informe de proyectos de pequeña envergadura se considere que éste resulta insuficiente para la protección ambiental, se procederá a la redacción de un E.I.A. simplificado. En este caso, y mediante el uso de matrices de impactos, se identificarán las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores del medio sobre los que se producen dichos efectos, y se procederá a la valoración de los impactos generados.

Para la E.D.A.R., es de aplicación la Ley 6/2001 de 8 de mayo de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986 de 28 de junio de evaluación de impacto ambiental, por estar comprendida en la relación de obras definidas en el Anejo II, grupo 8 “Proyectos de Ingeniería hidráulica y gestión del agua”, apartado d):
d) Plantas de tratamiento de aguas residuales superiores a 10.000 habitantes-equivalentes.

En el caso que nos ocupa en el presente proyecto, la planta de tratamiento está prevista para menos de 10.000 habitantes-equivalentes, por lo que no sería necesario el Estudio de Impacto Ambiental por imperativo legal. Pero se opta por desarrollar uno simple debido al carácter académico del proyecto.

2.1. MARCO LEGAL

En la legislación de aplicación en este estudio distinguimos entre la legislación estatal, la autonómica y la específica:

2.1.1. LEGISLACIÓN ESTATAL

- RD Ley 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental, basado en la Directiva 85/337/CEE de 27 de junio.
- Modificaciones del mismo: Ley 4/1989 de 27 de mayo de Conservación de los espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre; Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico; RD Ley 9/2000 de 6 de octubre; Ley 6/2001 de 8 de mayo resolución de 21 de noviembre de 2001 de la subsecretaria, Ley 62/2003 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales Administrativas y de Orden Social.
- RD 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RD Ley 1302/1986.
- Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.

2.1.2. LEGISLACIÓN COMUNIDAD AUTONÓMICA DE GALICIA

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 327/1991 de 4 de octubre sobre el sometimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos públicos o privados de ejecución de obras, instalaciones o actividades contempladas en las diferentes legislaciones sectoriales

2.1.3. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA

- RD 849/1986 de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85 de Aguas.
- Orden de 28 de febrero de 1989 del M.O.P.U. sobre Gestión de Aceites Usados.
- Ley 3/1995 de 23 de marzo de Vías Pecuarias.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases y el RD 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para su Desarrollo y Aplicación.
- RD Leg 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.



- (Galicia) Ley 8/2001 de 2 de agosto de Protección de la Calidad de las Aguas de las rías de Galicia y de Ordenación del Servicio Público de Depuración de Aguas Residuales Urbanas
- (Galicia) Decreto 298/2000 de 7 de diciembre de Requisitos Generales para Actividades de Eliminación en Vertederos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- (Galicia) Decreto 352/2002 de 5 de diciembre por el que se Regula la Producción de los Residuos de la Construcción y Demolición.
- Directiva 96/62/CE de 27 de septiembre sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.
- Galicia) Ley 8/2002 de 18 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico de Galicia.
- Ley 7/1997 de 11 de agosto de Protección contra la Contaminación Acústica y el D 150/1999 de 7 de mayo por el que se aprueba su Reglamento.
- RD 212/2002 de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a Determinadas Máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2002 de 17 de noviembre del Ruido

2.2. METODOLOGÍA

Para poder identificar, predecir y evaluar los impactos que le proyecto objeto de estudio es susceptible de producir sobre el Medio Ambiente se desarrolla un proceso metodológico organizado en las siguientes fases:

Descripción del proyecto y sus alternativas.

Identificación, caracterización y valoración de impactos.

Medidas correctoras y preventivas.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

En este capítulo se describirá las posibles actuaciones, destacando aquellos aspectos de las mismas que pueden tener una mayor significancia ambiental.

Las obras que comprende el presente Proyecto consisten fundamentalmente en la construcción de una Estación Depuradora de Aguas Residuales, que recoja las aguas residuales de estas parroquias, las depure y las vierta al punto de vertido considerado con unas concentraciones de cargas contaminantes que no afecten a la calidad de sus aguas.

Para ello, será necesaria la construcción de una red de colectores que recojan las aguas de los diferentes núcleos de población y las conduzcan, bien por gravedad o mediante impulsión, hasta la EDAR.

El proyecto contempla el estudio de 3 alternativas independientes. Se plantea el saneamiento independiente de dos zonas localizadas en las que se ha dividido el área objeto del estudio, mediante la construcción de dos E.D.A.R. así como una solución global mediante la construcción de una sola E.D.A.R. común para toda el área, situada en parcelas privadas que se deben expropiar .

ALTERNATIVA 1 SANEAMIENTO

ZONA A

Los colectores generales suman un total de 3634 m de los cuales 2683 m son por gravedad y 951 m por impulsión. Todos ellos discurren por carreteras o caminos secundarios.

Es necesario 2 pozos de bombeo.

La E.D.A.R tiene las siguientes características:

Línea de depuración: biodiscos más humedal artificial.

Ubicación: margen derecho del regato de ESTERNADE .

Dimensiones: aproximadamente 2000 m2

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbano y por lo tanto se necesitaría expropiar.

ZONA B

Los colectores generales suman un total de 3201 m de los cuales 2558 m son por gravedad y 643 m por impulsión. Todos ellos discurren por carreteras o caminos secundarios.

Es necesario 1 pozo de bombeo.

Línea de depuración: fosa séptica más humedal artificial.

Ubicación: margen derecho del río MIRA.

Dimensiones: aproximadamente 2000 m2.

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbano y por lo tanto se necesitaría expropiar.

ALTERNATIVA 2 SANEAMIENTO

Los colectores generales suman un total de 6986 m de los cuales 5586 m son por gravedad y 1400 m por impulsión. Todos ellos discurren por carreteras o caminos secundarios.

Son necesarios 2 pozos de bombeo.

Línea de depuración: biodiscos más humedal artificial.

Ubicación: margen derecho del río MIRA .

Dimensiones: aproximadamente 3000 m2.

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada en urbano por lo tanto se necesitaría expropiar.



ALTERNATIVA 3 SANEAMIENTO

Los colectores generales suman un total de 5687 m de los cuales 5088 m son por gravedad y 579 m por impulsión. Todos ellos discurren por carreteras o caminos secundarios.

Son necesarios 2 pozos de bombeo.

Línea de depuración: biodiscos más humedal artificial.

Ubicación: margen derecho del río Mira muy cerca de la desembocadura en el río XALLAS.

Dimensiones: aproximadamente 3000 m².

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbana y es necesario expropiar.

Común a todas las alternativas es que las tuberías serán de PVC o de Hormigón Armado y las impulsiones de Polietileno de Alta Densidad.

ALTERNATIVA 1 ABASTECIMIENTO

La longitud total de la captación hasta el depósito es de 574 m.

Es necesario 1 captación en el regato Esternande.

La E.T.A.P. tiene las siguientes características:

Ubicación: Cerca del núcleo de Boaña de Arriba .

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbano y por lo tanto se necesitaría expropiar.

ALTERNATIVA 2 ABASTECIMIENTO

La longitud total de la captación hasta el depósito es de 769 m.

Es necesario 1 captación en el río Mira

La E.T.A.P. tiene las siguientes características:

Ubicación: Cerca del núcleo de Outeiro.

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbano y por lo tanto se necesitaría expropiar.

ALTERNATIVA 3 ABASTECIMIENTO

La longitud total de la captación hasta el depósito es de 987,79 m.

Es necesario 1 captación en el río Xallas.

La E.T.A.P. tiene las siguientes características:

Ubicación: Cerca del núcleo de Outeiro .

Catalogación del suelo: la parcela está catalogada como urbano y por lo tanto se necesitaría expropiar.

Común a todas las alternativas es que las tuberías serán de PVC o de Hormigón Armado y las impulsiones de Polietileno de Alta Densidad.

4. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se va a desarrollar específicamente la identificación, localización y caracterización de la importancia y valoración de los impactos previsibles sobre cada una de las variables que se han descrito en el inventario y que se prevén como consecuencia de la realización del proyecto.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.2.1. Identificación de acciones generadoras de impactos

En una primera fase del Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto, se definen las acciones que pueden causar impactos sobre los diferentes factores ambientales.

4.2.1.1. Introducción

Este estudio se ha dividido en dos fases: acciones susceptibles de propiciar impactos durante la fase de construcción y acciones que pueden causar impactos durante la fase de explotación. No se ha considerado fase de abandono.

4.2.1.2. Acciones durante la fase de construcción

En la fase de construcción son causa de afección al medio natural: el movimiento de tierras, el transporte y acopio de materiales, la ejecución de estructuras, los viales, el consumo de recursos y mano de obra, así como el vertido controlado de residuos.

-Movimiento de tierras

Se realiza mediante dúmper, pala cargadora, retroexcavadora, martillos neumáticos, etc. Incluimos en este apartado las excavaciones, rellenos y explanaciones así como el desbroce.

El volumen de movimiento de tierras a realizar no será muy elevado, principalmente destinado a preparar la parcela donde se ubicará la EDAR Y ETAP .

Además hay que tener en cuenta que se realizarán excavaciones a lo largo del trazado de los colectores.

- Tráfico de maquinaria

En la fase de construcción son necesarias una serie de vehículos y máquinas (grúas, hormigoneras, dúmper, pala cargadora, retroexcavadora, ...), que son susceptibles de causar impactos a los factores ambientales existentes



-Transporte y acopio de materiales

Este apartado se refiere al transporte de materiales y maquinaria para la ejecución de las obras (grúas, hormigoneras...).

La circulación de vehículos pesados no es habitual en la zona, pero dados los buenos accesos a las zonas de obra, siempre rodeadas o bordeadas por caminos, se entiende que será perfectamente asumible sin perjuicio del tráfico normalmente existente (de muy baja intensidad en la zona).

- Consumo de recursos y mano de obra.

Se tendrá en cuenta la incidencia que el consumo de recursos locales (económicos y humanos) que conlleva el proyecto pueda tener sobre la población de los municipios de A Estrada, Padrón y poblaciones limítrofes.

- Vertido controlado de residuos

Durante la ejecución de las obras se van a generar una serie de residuos, dando lugar a impactos por contaminación por residuos. Estos residuos podrán ser tanto de naturaleza urbana (basura, principalmente, de las oficinas), como procedentes de los materiales (por desecho o sobrantes) y deberán ser recogidos y transportados a vertedero controlado.

A la hora de valorar la inclusión de un material en el diseño del proyecto, se tienen en cuenta criterios ecológicos. Así, se utilizan materiales que no contengan sustancias tóxicas en sus componentes ni sean reciclables totalmente, como el caso del P.V.C., utilizado en tuberías de saneamiento; debe valorarse el uso de materiales como el polietileno, etc., que son más respetuosos con el medio ambiente.

Asimismo, se generarán residuos peligrosos, iluminación eléctrica, posibles derrames de aceite de maquinaria, combustible, etc. para los cuales se deberán tomar una serie de medidas para evitarlo en la mayor medida posible.

Residuos industriales no peligrosos:

Se generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (tierras sobrantes de excavación, embalajes, materiales no conformes, etc.).

Residuos industriales no peligrosos inertes:

Se generan residuos inertes durante la ejecución de las obras proyectadas (gravas, maderas, etc.)

Residuos industriales peligrosos:

Se generan residuos peligrosos como: derrames de combustibles, mantenimiento de maquinaria (aceites), desencofrantes, pinturas, etc.

4.2.1.3. Acciones durante la fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento son causa de afección al medio natural: la presencia de la infraestructura, el mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones, así como las operaciones de funcionamiento.

- Presencia y ubicación de la infraestructura

Esta acción se limita a la parcela o parcelas donde se ubica la estación depuradora, el camino de acceso y los colectores; e incluye el efecto sobre el medio natural de la presencia de dichos elementos.

En cuanto a la ubicación, influye también como acción que puede causar impactos ambientales tanto al medio natural como a la población.

- Mantenimiento y conservación de infraestructuras e instalaciones

Se refiere a las operaciones, que tienen lugar durante la explotación, para mantener y conservar los equipos y la obra civil de la actuación, y que en general serán operaciones de pequeña envergadura.

- Operaciones de explotación y funcionamiento

Son las referidas al tratamiento del agua en sus diferentes fases: entrada del agua, pretratamiento, tratamiento biológico, decantación.

Para estos procesos se tendrá en cuenta la producción de ruidos, vibraciones y malos olores. No sólo referidas a la EDAR, sino también a las impulsiones y los pozos de bombeo.

- Accidentes funcionales

Son acontecimientos imprevistos que tienen lugar durante la vida útil de la EDAR Y ETAP y de los colectores que pueden causar daños de importancia, principalmente al medio natural y a los encargados de la conservación de los equipos.

- Lodos y residuos

Intrínsecos al funcionamiento de la EDAR Y ETAP, se deberán gestionar adecuadamente mediante su acopio y transporte a vertedero.

4.2.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

En una segunda fase del Estudio de Impacto Ambiental, se definen los diferentes factores ambientales sobre los que pueden causar impactos las acciones anteriormente definidas.

En esta etapa se lleva a cabo la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellas modificaciones del medioambiente, positivas o negativas, motivadas por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (construcción y explotación), que puedan inducir variaciones en la calidad ambiental.



Dicha identificación se estructura en tres apartados: medio físico, medio biótico y medio socioeconómico

4.2.2.1. Medio físico

Los factores ambientales del medio físico que se estudian son :

Suelos

En las obras que tendrán lugar se prevé el transporte a vertedero de las tierras sobrantes de las obras de tierra, así como del resto de residuos inertes que se generen durante la ejecución de la obra. Además del uso de vertedero, hay otras acciones que generan impactos sobre los suelos como el almacenamiento de maquinaria, los acopios del material que se va a emplear etc . Que se identifica como ocupación del suelo.

Se va a estudiar también la erosión del suelo

Durante la fase de explotación, cabe destacar la ocupación permanente de suelo por parte del conjunto de instalaciones de la E.D.A.R., así como de las conducciones.

Atmósfera

Como consecuencia de las distintas acciones que se desarrollarán durante la ejecución de las obras descritas (funcionamiento de maquinaria, precisa para ejecutar las obras, movimientos de tierras, acopio de materiales, transporte de tierras a vertedero autorizado, etc.) se producirá contaminación atmosférica como consecuencia de la emisión de partículas, polvo, olores, gases de combustión, compuestos volátiles, etc.

La generación de ruidos y vibraciones provocan contaminación acústica, consecuencia de la circulación y funcionamiento de la maquinaria necesaria para ejecutar la obra.

Una vez concluidas las obras, ya durante la fase de explotación de la E.D.A.R Y ETAP ., se produzcan también una serie de ruidos, olores y emisiones contaminantes a la atmósfera, como polvo y gases

Aguas

Se producirán vertidos controlados al agua por el uso de este recurso durante la ejecución de las obras, dando lugar a la alteración de la calidad del agua.

Además, y de forma ocasional, en algunos puntos se pueden producir vertidos de material procedente de la excavación o del relleno, que produzcan cierta turbidez en las aguas naturales de escorrentía.

Durante la fase de explotación, se va a mejorar la calidad del agua fluvial al reducirse la carga contaminante de los vertidos.

4.2.2.2. MEDIO BIOTICO

Flora

Los efectos sobre la vegetación están asociados a la fase de construcción y todas las obras que se acometen durante la misma y suponen la retirada de la cobertura vegetal, y previamente de la superficie arbórea que se encuentra en la zona donde se va a ubicar la E.D.A.R Y ETAP .

Una vez construida la E.D.A.R. Y ETAP se procederá a la recuperación de la vegetación de algunas zonas con árboles autóctonos. La flora se irá recuperando mediante la evolución natural de la vegetación.

Fauna

La fauna fluvial se verá afectada durante la fase de construcción en la medida en que pueda verse afectada la calidad del medio fluvial.

Los efectos sobre la fauna terrestre están, al igual que la vegetación, asociados a la fase de construcción debido al aumento de ruidos, a la pérdida de suelo útil y a la destrucción de su hábitat por alteración y desaparición de la cobertura vegetal.

Una vez concluidas las obras propias de la fase de construcción, parte de la fauna terrestre volverá a su lugar de origen si se recupera el ecosistema existente antes de iniciar las obras.

En cuanto a la fauna fluvial, el aumento de la calidad de las aguas durante la fase de explotación de la E.D.A.R. Y ETAP supondrá algo beneficioso para este tipo de fauna.

4.2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO

Los factores ambientales del medio socioeconómico que se estudian son: los usos pesqueros, los factores estéticos y de interés patrimonial y humano, los sociales (aceptación social y empleo) y los servicios e infraestructuras.

Usos pesqueros

Las obras de construcción afectarán a los pescadores ya que no podrán tener acceso a la zona.

Debido a la presencia de la E.D.A.R. Y ETAP la calidad de las aguas aumenta, por lo tanto aumenta la fauna piscícola.

Estéticos y de interés patrimonial y humano

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación , se van a producir interferencias en el entorno a nivel perceptual y paisajístico.

También hay que destacar en este apartado el impacto que pueden tener las actuaciones propias del proyecto en elementos de alto valor histórico y natural , como pueden ser el caso de Castros o espacios naturales protegidos.

Aceptación social

Es un factor de suma importancia, puesto que al fin y al cabo, los proyectos civiles se realizan para satisfacer las necesidades sociales.

Durante la fase de construcción es inevitable causar ciertas molestias a la población por el tráfico de camiones, ruido ocasionado por el movimiento de la maquinaria, emisión de polvo...

Las molestias que pueden suponer para la población la presencia de la depuradora una vez finalizadas las obras son debidas fundamentalmente al ruido y los malos olores, sin embargo , la mejora de la calidad de las aguas fluviales hace que el proyecto tenga una buena aceptación social.

Un aspecto clave es la aceptación social de la E.D.A.R. Y ETAP en cuanto a su ubicación , y será analizado a la hora de elegir la alternativa adecuada.

Empleo

Se incluyen los puestos de trabajo creados, tanto por la construcción de la E.D.A.R. , ETAP y los colectores, como durante la fase de explotación, aunque en menor medida en este ultimo caso.

Red de infraestructuras



Se estudia la interferencia que suponen las obras en las infraestructuras existentes y se analizan las necesidades de nuevas infraestructuras para el correcto desarrollo de las obras.

4.2.3. IDENTIFICACION DE RELACIONES CAUSA.-EFECTO

En este apartado se estudian las relaciones causa efecto entre acciones del proyecto y factores del medio, como primer paso para la elaboración de la matriz de impactos.

Las acciones y los factores ambientales, así como las relaciones causa-efecto serán prácticamente las mismas para las diferentes alternativas, por lo que no se realizara distinción alguna entre ellas en este apartado. Las consideramos invariantes por ubicarse las distintas alternativas en terrenos con una similar morfología, vegetación, fauna, viales de acceso...

La diferencia entre las distintas alternativas se determinará al valorar cualitativa y cuantitativamente las singularidades que presenten cada una de ellas en relación a estas acciones y factores ambientales.

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras provoca impactos sobre la atmósfera, sobre los suelos, sobre la fauna y la flora, sobre los usos del territorio y sobre el medio perceptivo.

Efectos sobre los suelos

Los desbroces para la ejecución de las obras conlleva la destrucción de la capa edáfica.

Las excavaciones, rellenos y explanaciones afectan tanto a la ocupación como a la erosión del suelo.

Efectos sobre la atmósfera

Se producirán efectos sobre la composición del aire (contaminación atmosférica) y ruidos (contaminación acústica).

La contaminación atmosférica viene derivada de la emisión de partículas de polvo en suspensión

Los ruidos que se produzcan durante el desarrollo de las operaciones de movimiento de tierras no afectarán demasiado a zonas residenciales, pues no existe ninguna en las proximidades de la obra.

Efectos sobre las aguas

Se pueden producir modificaciones en el nivel freático de las aguas subterráneas mientras que en las aguas fluviales hay que tener en cuenta las posibles descargas con sólidos en suspensión y otros contaminantes que pueden llegar a los cursos fluviales.

Efectos sobre la flora

Desaparición de toda la cubierta vegetal de la zona de ubicación de la E.D.A.R. y ETAP tala de árboles en el caso de su existencia.

Efectos sobre la fauna

La fauna terrestre se alejará de la zona afectada al verse modificado su hábitat natural mientras que la fauna fluvial se ve también perjudicada al aumentar el número de sólidos

Efectos sobre el paisaje

Como se altera la capa superficial del terreno y se elimina la vegetación es evidente que se producen alteraciones sobre el paisaje y la naturalidad.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo.

2. TRÁFICO DE MAQUINARIA

Efectos sobre los suelos

El peso de las máquinas puede producir erosión en los suelos.

Efectos sobre la atmósfera

Tanto en la emisión de gases, como en la producción de ruidos y polvo

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria.

3. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Efectos sobre la atmósfera

Durante el transporte de los productos de la excavación pueden emitirse partículas de polvo a la atmósfera.

Otros efectos del transporte de materiales son la emisión de partículas contaminantes procedentes del combustible, y el ruido de los camiones.

Efectos sobre la aceptación social

Se considera la posibilidad de protestas de los vecinos de la zona ante el ruido y emisiones de polvo y el tráfico que puede ocasionar el trasiego de vehículos pesados.

- Efectos sobre la red de infraestructuras

Se van a ver afectadas las vías de comunicación de la zona por el tránsito de camiones y demás maquinaria

4. VERTIDO CONTROLADO DE RESIDUOS SOBRANTES

Efectos sobre la atmósfera

Son los debidos a la emisión de sustancias pulverulentas y el ruido de los camiones durante el transporte de escombros producidos en las obras.

Efectos sobre las infraestructuras

Los residuos se han de transportar a vertedero controlado, por lo que pueden ocasionar tráfico al ser transportados por vehículos pesados.

5. VERTIDOS ACCIDENTALES

Efectos sobre el agua fluvial y subterránea

Si los vertidos se infiltran o llegan a los cauces fluviales pueden contaminar las aguas.



Efectos sobre la fauna fluvial

Se verá perjudicada por estos vertidos en función del tipo y la cantidad de vertido.

Usos pesqueros

La práctica de la pesca en la zona se verá afectada.

6. CANALIZACIONES

Efectos sobre el suelo

En el sentido de que es necesaria una ocupación del suelo para poder construir y colocar las conducciones.

Efectos sobre la atmósfera

Polvo y ruido procedentes de las excavaciones necesarias para disponer las conducciones.

Efectos sobre el agua subterránea

Posible contaminación por infiltración de partículas contaminantes.

7. CONSUMO DE MANO DE OBRA

Efectos sobre el empleo

Produce un incremento del empleo y, consecuentemente, beneficios sobre el nivel socioeconómico de la zona, aunque difíciles de cuantificar.

8. URBANIZACIÓN Y AJARDINAMIENTO

Efectos sobre el suelo

La urbanización y ajardinamiento que se lleva a cabo junto con la construcción de la E.D.A.R. y ETAP supondrá una ocupación de suelo.

Efectos sobre la flora

Con el ajardinamiento se producirá una pequeña recuperación de la flora

Efectos sobre la fauna terrestre

Parte de la fauna retornará a su lugar de origen si se recupera parte de su ecosistema.

Efectos sobre el paisaje

Con este tipo de obras se logra integrar de alguna manera la E.D.A.R. y ETAP en el medio y a parte se hace menos visible, por lo que la calidad del paisaje se verá sensiblemente mejorada.

Efectos sobre la aceptación social

Cuanto más estético sea el resultado de la obra, mayor será la aceptación por parte de la sociedad

9. UBICACIÓN Y PRESENCIA DE LA ESTRUCTURA

Efectos sobre los suelos

La alteración de la topografía debido a las explanaciones realizadas, así como la compactación de los suelos y la situación de los diferentes tratamientos producen un impacto permanente sobre los suelos.

Efectos sobre el patrimonio histórico y natural

La presencia de elementos patrimoniales de valor afecta a la ubicación de la estructura.

Efectos sobre la aceptación social

La ubicación de una depuradora en una zona concreta puede provocar rechazo social mientras que su presencia tiene buena aceptación social puesto que cuida el patrimonio natural.

10. EXPLOTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA E.D.A.R. Y ETAP

Efectos sobre la atmósfera

Los derivados del ruido y de los posibles malos olores que se produzcan por el funcionamiento de la E.D.A.R.

Efectos sobre el agua, fauna fluvial y pesca

Gracias al funcionamiento de la depuradora, se controlarán los contaminantes vertidos al río mejorando así su estado. Pueden proliferar de este modo especies acuáticas y con ellas mejora el uso pesquero del río

Efectos sobre el paisaje

En la construcción de cualquier infraestructura, el paisaje se ve afectado por la interferencia que esta genera en sus distintas unidades.

Efectos sociales

El correcto funcionamiento de la E.D.A.R. y ETAP va a hacer que la población esté satisfecha, al preservar su medio natural. Además, se generan puestos de empleo para el mantenimiento de las distintas instalaciones.

11. ACCIDENTES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

Efectos sobre la atmósfera

Se pueden producir ruidos, olores o emisiones de gases mayores por el fallo de algún equipo

Efectos en las aguas y la fauna fluvial

Ante la eventualidad de dichos fallos, el agua fluvial puede verse contaminada en exceso actuando nocivamente hacia la fauna fluvial existente.

12. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Efectos sobre la calidad de la atmósfera

Emisión de gases, olores o polvo.

Efectos sobre la aceptación social

Rechazo social por emisiones contaminantes.

13. GENERACIÓN DE LODOS Y RESIDUOS

Efectos sobre la atmósfera

Ruido, debido tanto a los distintos procesos implicados como al tráfico asociado al transporte del fango y olores intrínsecos a los propios fangos y residuos.



5. VALORACIÓN AMBIENTAL

Una vez definidas las acciones actuantes y los factores ambientales afectados, se realiza la evaluación del impacto ambiental del proyecto mediante el método de la matriz cuantitativa de Leopold.

La base del sistema es una matriz en que las entradas según las columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, y las entradas según las filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alterados.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se han considerado primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar en este proyecto. Posteriormente, y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente.

Una vez que se han identificado todas las interacciones existentes, se procede a una evaluación individualizada.

De este modo se define el Método de Leopold, que es un Método Evaluativo de Alto Nivel de Primer Grado. En este método cada una de las cuadrículas va a admitir dos valores:

6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

6.1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de anular o disminuir los impactos, se prevé la aplicación de una serie de medidas correctoras para atenuar aspectos que puedan producir un mayor impacto y protectoras, de manera que actuando sobre las causas se pretende evitar la producción del impacto.

Se van a estudiar las medidas a introducir en el proyecto, sobre la base de la siguiente tipología:

- Medidas correctoras: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre el medio de impactos reversibles.
- Medidas protectoras preventivas: evitan la aparición del efecto de los elementos definitorios de la actividad (diseño, materias primas, etc.).

6.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Medidas correctoras de ocupación, erosión y conservación del suelo

Para evitar la destrucción de suelos con alto valor ecológico se procederá a la retirada, almacenamiento y acondicionamiento de la tierra vegetal útil procedente de los terrenos afectados por las actuaciones.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración.

- Magnitud, según un número del 1 al 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima del factor ambiental considerado y 1 a la mínima.
- Importancia, que da el peso de ponderación relativo que el factor ambiental considerado tiene en el proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. La escala es también del 1 al 10.

Para la aplicación del método de Leopold hemos considerado que los valores negativos van en una cuadrícula con un fondo blanco mientras que los valores positivos se sitúan sobre un fondo verde.

Se realiza una matriz cuantitativa de Leopold para cada una de las alternativas propuestas.

Es muy importante conservar estos suelos pues suponen un banco de semillas de las especies propias de la zona que abaratan y facilitan las labores de revegetación posteriores. Estos suelos serán utilizados en las operaciones de revegetación.

En aquellas zonas afectadas por movimientos de tierras, excavaciones y, en general, todas aquellas operaciones de obra que supongan la aparición de superficies descubiertas, se procederá a su revegetación una vez alcanzadas las superficies definitivas, al objeto de evitar la aparición de fenómenos erosivos.

Medidas correctoras sobre las aguas

La eliminación de la vegetación y los movimientos de tierras durante las obras aumentan de forma notable los riesgos erosivos. Además, los suelos arrastrados por el agua, tenderán a depositarse en la red de drenaje natural, pudiendo producir su aterramiento. Este proceso puede ser muy acusado en caso de episodios lluviosos intensos durante la ejecución de las obras.

Por otro lado, determinadas actividades como cambios de aceite de maquinaria, acopio de sustancias peligrosas o la ejecución de determinadas obras, pueden dar lugar a la generación de una serie de residuos que, en caso de vertidos accidentales, pueden llegar a las aguas del cauce atravesado, afectando a su calidad.

Por ello, es necesario establecer el control oportuno de estas actividades, evitando que las alteraciones descritas lleguen a producirse. Para evitar estos efectos, se instalarán barreras de retención de sedimentos de un metro de altura, mediante balas de paja de cereal, cuyo fin será retener los materiales arrastrados por el agua de escorrentía.

Este material permite la circulación de las aguas, reteniendo buena parte de las tierras arrastradas.

Medidas correctoras sobre la fauna



Durante la fase de construcción se dispondrán vallas y cercas por todo el perímetro de la obra, con el fin de evitar los atropellamientos y que los animales entren en las obras.

Medidas correctoras sobre la vegetación e integración paisajística

Con el fin de atenuar, reducir o eliminar los impactos generados sobre la vegetación, el paisaje y la erosión de los suelos, se plantea la restauración de la cubierta vegetal.

Para ello se procederá a la revegetación de la zona afectada por las obras mediante la hidrosiembra de especies herbáceas y la plantación de árboles y arbustos adaptados a las condiciones meteorológicas y edáficas del ámbito del proyecto.

Asimismo, se procede a la protección del arbolado existente, durante las obras, mediante el recubrimiento rígido de los troncos.

Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico

Previamente a la fase de construcción, se deberá desarrollar un Plan de Seguridad y Salud.

Se deberá delimitar la actuación de obra y señalizar adecuadamente la misma, así como regular el tráfico para evitar la interrupción del mismo.

Una vez finalizadas las obras se deberá proceder a la reposición de todos los servicios que hayan sido afectados.

Al finalizar las obras y posteriormente a las labores de acondicionamiento y restauración del firme se procederá a su limpieza mediante la retirada de escombros, basuras y materiales ajenos, así como al cierre de pistas y caminos abiertos durante dicha fase.

6.3. MEDIDAS PROTECTORAS – PREVENTIVAS

Protección y conservación de los suelos

Es necesario establecer una serie de recomendaciones para reducir al máximo la superficie afectada por las obras, así como definir una serie de procedimientos que permitan recuperar selectivamente los horizontes edáficos más valiosos, acopiarlos y redistribuirlos convenientemente para facilitar los procesos de revegetación posteriores.

Se proponen las siguientes medidas de protección del suelo:

- Se minimizarán las excavaciones a los efectos de evitar posibles afecciones al nivel freático.
- Se procederá a delimitar el terreno afectado (jalonamiento) por las obras previas al comienzo de las obras, de forma que minimicen la afección del proyecto sobre el terreno y restringiéndose el movimiento de la maquinaria a las zonas destinadas a tal efecto.
- Se delimitará un espacio destinado a la acogida de las instalaciones provisionales a la obra, localizándose en espacios que carezcan de valores ambientales relevantes.

- Al objeto de minimizar la ocupación del suelo de forma irreversible se realizará un movimiento de tierras selectivo, en el que, en primer lugar y tras los procesos de desbroce y retirada de la cubierta vegetal, se retiren las capas fértiles del suelo.

- Los residuos generados durante la ejecución de las obras se gestionarán conforme la legislación vigente, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los sobrantes de tierra serán depositados en vertederos autorizados.

- En el supuesto de realizar almacenamiento temporal de residuos, mientras no sean entregados a un gestor autorizado, se localizarán dentro de la zona de obras en superficies delimitadas y señalizadas en los que se dispondrán contenedores u otros medios necesarios para evitar posibles afecciones al suelo.

Protección de la atmósfera

Se entiende por “contaminación atmosférica” la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestias graves para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza.

Para minimizar las alteraciones producidas durante la fase de construcción se toman las siguientes medidas:

- Se minimizarán las excavaciones a los efectos de evitar posibles afecciones a la atmósfera
- Se proponen riegos periódicos, en las épocas de baja pluviometría, con camiones cuba en la zona de trabajo, evitando así que el viento levante partículas y polvo, así como sobre las áreas de acopio de materiales.
- Estará terminantemente prohibido la quema de monte bajo, leña, aceites, plásticos, etc. y cualquier tipo de hoguera no autorizada por la Dirección de Obra.
- Las superficies dónde se produzcan acumulaciones de tierra, se recubrirán con un toldo impermeable debidamente sujeto y estarán debidamente ancladas al suelo, para evitar su desprendimiento.
- Los camiones que transporten tierra, irán recubiertos con un toldo impermeable debidamente sujeto durante todo su recorrido.
- Se utilizará maquinaria de construcción adecuada y se supervisará su correcto mantenimiento y puesta a punto con el fin de que cumpla la normativa de emisiones que resulte de aplicación, debiendo disponer de documentación acreditativa al respecto.

Minimización de la contaminación acústica

La alteración del nivel sonoro se producirá fundamentalmente durante la fase de ejecución de las obras. A continuación se señalan las medidas que se llevarán a cabo para reducir dicha contaminación acústica:

- Se establecerán límites de horarios, evitando la realización de obras o movimiento de maquinaria fuera del periodo diurno - Vigilar el estado de la maquinaria.
- Evitar el encendido de la maquinaria o herramientas de trabajo si no se están usando.

Protección de la calidad de las aguas

El riesgo de contaminación de las aguas durante el proceso constructivo será localizado y podrá atenuarse poniendo en práctica las medidas que a continuación se detallan:



- Quedarán prohibidos vertidos de cualquier tipo de material o sustancia a las aguas superficiales, extremándose las precauciones en zonas de acopios de productos peligrosos (lubricantes, combustibles, etc.).
- De forma previa a la ejecución de las obras se procederá al replanteo y balizado de la zona de trabajo.
- En el supuesto de realizar almacenamiento temporal de residuos, mientras no sean entregados a un gestor autorizado, se localizarán dentro de la zona de obras en superficies delimitadas y señalizadas en los que se dispondrán contenedores u otros medios necesarios para evitar posibles afecciones al suelo y como consecuencia a las aguas superficiales y subterráneas.

Protección de las formaciones vegetales

- Se respetará todo tipo de vegetación existente que no esté afectada directamente por la ejecución de la obra.
- Se elaborará un calendario de señalización, ejecución y retirada de protecciones y señalizaciones.

Protección de la fauna

Se plantean las siguientes medidas protectoras:

- Planificar los calendarios del proceso productivo, prestando especial interés a los periodos de reproducción y cría de las especies faunísticas presentes a la hora de programar las obras más ruidosas.
- Minimizar las zonas de ocupación mediante jalonamiento.

Protección del paisaje

Para minimizar las afecciones al paisaje, durante la fase de ejecución de las obras, se tomarán las medidas oportunas para que las actuaciones llevadas a cabo junto a los cauces se adapten a la morfología del terreno, logrando así una mayor integración paisajística.

Protección del medio territorial

- Al objeto de minimizar el efecto generado por el movimiento de tierras, tránsito de maquinaria, etc., se procederá a regar los viales de rodadura, especialmente en las zonas próximas a las áreas cultivadas y a las viviendas habitadas.
- Se señalará adecuadamente la obra y se regulará el tráfico.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental se fundamenta en el Real Decreto 1131/88 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Programa deberá garantizar el cumplimiento de las recomendaciones y medidas protectoras y correctoras, proponiendo unos métodos de seguimiento y control para comprobar los efectos reales de ciertos impactos de difícil valoración y de las medidas correctoras con los previstos en el Estatuto de Impacto Ambiental.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas protectoras y/o correctoras que se han establecido.
- Detectar los posibles impactos no previsibles hasta la ejecución de las obras y establecer medidas correctoras necesarias.
- Redefinir aquellas medidas correctoras que hayan sido ineficaces.

Además de lo anteriormente expuesto, el Programa de Vigilancia Ambiental servirá para informar al órgano administrativo responsable de los aspectos ambientales relevantes que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho órgano la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas protectoras y correctoras, con los previstos en el Estudio de Impacto Ambiental.



ANEJO Nº 6: CARTOGRAFIA Y REPLANTEO



INDICE

1. OBJETO3

2. CARTOGRAFÍA.....3

3. REPLANTEO3

4. RED DE SANEAMIENTO.....3

5. RED DE ABASTECIMIENTO3



1. OBJETO

Para la elaboración del presente proyecto, dado su carácter académico, se ha partido de la cartografía existente de la zona y no se han realizado levantamientos topográficos.

Se han considerado aceptables los datos que proporciona la cartografía de la que se dispone y se ha trabajado en base a ellos como si se tratase de un levantamiento topográfico real.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada en la redacción de este proyecto ha sido la siguiente:

- Cartografía digital del Termino Municipal de Santa Comba, a escala 1/5.000 realizada por la Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia.
- Mapa geológico de España a escala 1/50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
- Mapa geotécnico general 1/200.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M.; por lo que será el sistema elegido para llevar a cabo el replanteo de cada uno de los elementos que componen la obra.

A partir de la documentación cartográfica, se ha llevado a cabo el modelado de la superficie, para obtener un fichero vectorial reconocible por un programa C.A.D cualquiera. Este se ha conseguido con la ayuda de las siguientes herramientas informáticas:

- AutoCAD 2002 (por compatibilidad con MDT 4)
- Aplicación M.D.T 4 para AutoCAD

Como ya se ha citado brevemente en el apartado anterior, debido a la excesiva equidistancia entre curvas de nivel, para conseguir una mayor definición del proyecto, se optó por la realización de la triangulación de la cartografía con las herramientas anteriores.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Grado de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico.

Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

3. REPLANTEO

La elaboración del presente proyecto abarca cuatro actuaciones principales: el diseño de la red de saneamiento, el diseño de la línea de depuración asociada, el diseño de una captación y el diseño de una E.T.A.P.

Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.

- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.

- La distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200 m, para que la triangulación entre bases no se vea dificultada por la presencia de obstáculos visuales intermedios.

- Las bases permanecerán en lugares inalterados durante toda la obra.

En todos los casos es necesario realizar el replanteo de la obra. Los datos que se presentan han sido obtenidos gracias al programa MDT, con lo cual no ha sido necesario introducir bases de replanteo.

No se considera necesario indicar en este anejo las coordenadas de los diferentes elementos puesto que estas coordenadas se presentan en los planos incluidos en el Documento Nº2 del presente proyecto.

4. RED DE SANEAMIENTO

El replanteo de la red de saneamiento se ha realizado mediante coordenadas absolutas UTM de los puntos del terreno.

Las coordenadas de cada punto se pueden comprobar en los planos de planta y replanteo.

5. RED DE ABASTECIMIENTO

El replanteo de la red de abastecimiento se ha realizado mediante coordenadas absolutas UTM de los puntos del terreno.

Las coordenadas de cada punto se pueden comprobar en los planos de planta y replanteo.



ANEJO Nº 7 : ESTUDIO GEOLOGICO



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO	3
2.	ENCUADRE GEOLÓGICO	3
3.	ESTRATIGRAFÍA	4
3.1.	UNIDAD DE LOS ESQUISTOS ALBÍTICOS.....	4
3.1.1.	Esquistos albiticos	4
3.1.2.	Rocas cuarcíticas	4
3.2	UNIDAD DE LOS ESQUISTOS MICÁCEOS Y CUARCÍTICOS.....	4
3.3	UNIDAD DE LOS ESQUISTOS PARANESEIS.....	4
3.3.1.	Esquistos y paraneiseis	4
3.3.2.	Rocas cuarcíticas	4
3.3.3.	Ortoneis	4
3.3.4.	Rocas calcosilicatadas.....	4
3.4.	UNIDAD DE METATEXITAS Y DIATEXITAS	4
3.4.1.	Metatexitas y diatexitas	4
3.4.2.	Cuarcitas	4
3.4.3.	Rocas calcosilicatadas.....	4
3.4.4.	Zonas con abundantes enclaves de anfibolita	5
3.4.5.	Zonas con abundantes enclaves de rocas ultramáficas metamorfizadas	5
4.	PETROLOGÍA.....	5
4.1.	ROCAS BASICAS Y ULTRABASICAS	5
4.1.1	Metagabros	5
4.1.2.	Peridotitas	5
4.1.3	Piroxenitas	5
4.1.4.	Anfibolitas.....	5
4.1.5.	Metagrabos pegmatoides	6
4.2	METASEDIMENTOS.....	6
4.2.1.	Gneises Alcalinos	6

4.2.2.	Esquisto, gneises plagioclasicos y metagrauvacas.....	6
5.	TECTONICA.....	7
5.1	fase I.....	7
5.2.	fase II.....	7
5.3.	Tectonica de fractura	7
6.	HISTORIA GEOLOGICA.....	7
7.	GEOLOGIA ECONOMICA.....	8
7.1.	MINERIA	8
7.2	CANTERAS	8
7.3	HIDROGEOLOGIA	8

APENDICE 1 : PLANOS



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene como objetivo fundamental el estudio y descripción del marco geológico de la zona en la cual se procederá a la ubicación de los diversos elementos que en su conjunto constituyen la obra.

Asimismo, se procederá a la identificación de los materiales y suelos existentes.

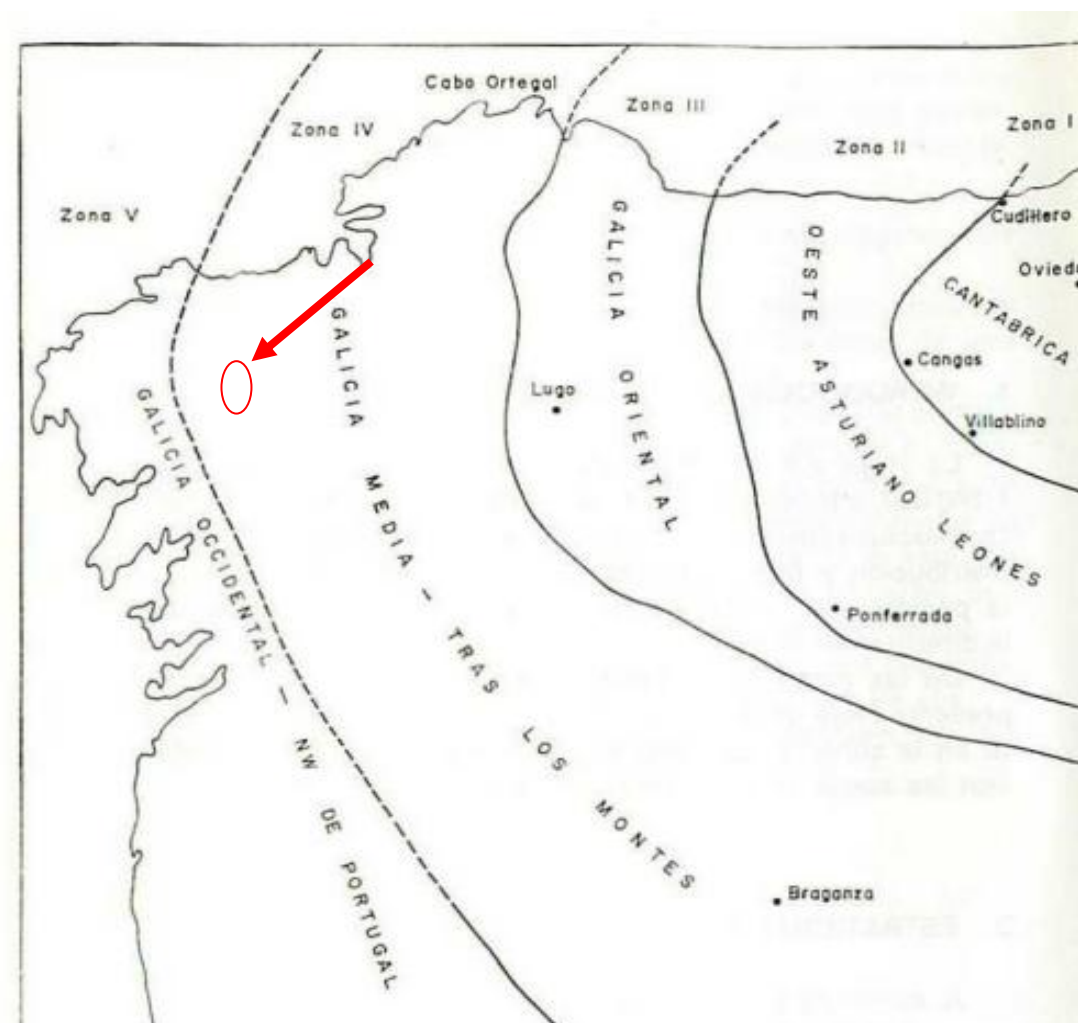
Para la elaboración del presente anejo, se ha tomado como punto de partida la información presente en los mapas geológicos a escala 1:50.000, hoja nº 69, del Instituto Geológico y Minero de España, incluyendo el boletín correspondiente, y que se refiere a la zona de Santa Comba y hoja nº 69 . Es una región del centro de la provincia de A Coruña que se sitúa entre las ciudades de Santiago de Compostela y A Coruña.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

De las cinco zonas paleogeográficas establecidas en el NO. De la Península Ibérica por MATTEP. (1968), el área objeto del presente estudio se encuentra enclavada dentro de la Zona IV Galicia media tras os montes.

Dentro de la zona las obras del proyecto quedarán incluidas en el Dominio Externo. Se caracteriza litológicamente por ser un dominio heterogéneo constituido principalmente por un conjunto de metatexitas y diatexitas, granitoides migmatíticos, inyecciones graníticas y pegmatíticas, esquistos albiticos y paraneises.

Figura 1 .La zona de estudio se encuentra en la Galicia Media Tras os Montes(según MATTE,ph,1968)





3. ESTRATIGRAFÍA

Se han diferenciado cuatro unidades litoestratigráficas en el Dominio externo :

- Unidad de los esquistos albíticos.
- Unidad de los esquistos micáceos y cuarcíticos.
- Unidad de los esquistos y paraneises
- Unidad de metatexitas y diatexitas

3.1. UNIDAD DE LOS ESQUISTOS ALBÍTICOS

El contacto septentrional tiene marcado carácter tectónico como testifican la fuerte tectonización de los esquistos y la presencia de una zona con anfibolitas milonitizadas a lo largo de él. Además, este contacto marca un claro salto en el grado de metamorfismo. Las anfibolitas al norte del contacto presentan un grado de metamorfismo alto, mientras que los esquistos albíticos son de grado bajo.

El contacto meridional es vago, se ha colocado donde cesan de presentarse inyecciones de granito y de pegmatitas.

3.1.1. Esquistos albíticos

Se componen de esquistos micáceos sin o con muy poca biotita y esquistos feldespáticos generalmente cloríticos, que presentan a veces un aspecto filitoso.

Pueden estar fuertemente tectonizados, especialmente en su borde septentrional, con desarrollo de zonas filonitizadas en que las superficies de esquistosidad suelen ser irregulares y mostrar un brillo satinado.

3.1.2. Rocas cuarcíticas

Se presentan en forma de capas concordantes. Son cuarcitas impuras, micáceas, de tono blanquecino y con una neta foliación. Derivan de areniscas cuarzosas.

3.2 UNIDAD DE LOS ESQUISTOS MICÁCEOS Y CUARCÍTICOS

Son esquistos cuarcíticos y bimicáceos, a veces algo feldespáticos, de grano medio a fino y de aspecto lustroso. Suelen contener abundantes lentes o capas de cuarzo.

3.3 UNIDAD DE LOS ESQUISTOS PARANESEIS

Afloran los materiales de esta unidad en el borde septentrional del conjunto de metatexitas y diatexitas. El contacto meridional es difuso. De hecho, se trata de un paso mas o menos rápido, pero siempre gradual, de rocas fuertemente migmatizadas a rocas menos o no afectadas por este tipo de metamorfismo en que faltan diatexitas y en que los componentes granitoides están representados esencialmente por inyecciones de granitos leucocromáticos, pegmatitas y aplitas.

3.3.1. Esquistos y paraneiseis

Son esquistos bimicáceos, feldespáticos, paraneiseis esquistos y paraneiseis plagioclásicos de grano medio a fino y con marcada foliación.

3.3.2. Rocas cuarcíticas

Se trata de capas concordantes de ortocuarcitas tableadas y cuarcitas impuras, algo feldespáticas y/o micáceas, de grano fino a medio, de color blanquecino y con foliación definida por las micas. Derivan de areniscas cuarzosas.

3.3.3. Ortoneis

Son muy escasos. Se presentan en forma de delgadas capas concordantes de ortonéis de dos micas, leucocrático, algo lineal, con escasas glándulas de feldespato y pequeños granates rosas. La biotita es la mica predominante.

3.3.4. Rocas calcosilicatadas

Se presentan en forma de capas concordantes asociadas a las capas mas feldespáticas de paraneiseis. Son rocas casi masivas de color gris oscuro y brillo vítreo o de tonalidades ligeras con manchas rosas de granate. Al alterarse toman un color blanquecino. Derivan de sedimentos margosos.

3.4. UNIDAD DE METATEXITAS Y DIATEXITAS

Se trata de un conjunto migmatítico muy heterogéneo, de rocas de origen fundamentalmente sedimentario. Han representado un metamorfismo mesozonal muy intenso, habiendo sido transformadas en metatexitas y diatexitas.

3.4.1. Metatexitas y diatexitas

La unidad consta en parte de metatexitas en forma de esquistos micáceos y paraneiseis bandeados. Casi siempre se observa una diferenciación metamórfica muy nítida, con desarrollo de un leucosoma granitoide y un melanosoma micáceo rico en biotita, en que a menudo se reconoce a simple vista fibrolita.

3.4.2. Cuarcitas

Se trata de ortocuarcitas y cuarcitas micáceas de dos micas en forma de una capa de dos metros como máximo, dentro de una zona con esquistos cuarcíticos. Son de grano fino a medio, de color blanco-amarillento o negro y tienen una foliación definida por las micas.

3.4.3. Rocas calcosilicatadas

Son de aspecto muy variable. Tienen en común una textura casi masiva o algo foliada y una matriz compuesta de cuarzo y plagioclasa básica de tonos blanquecinos o grises en función de su grado de alteración, siendo en estado fresco de color gris oscuro.



3.4.4. Zonas con abundantes enclaves de anfibolita

Se trata de una zona con numerosos enclaves aislados de anfibolita y neis anfibolítico, entre los cuales no existe, aparentemente, coherencia.

3.4.5. Zonas con abundantes enclaves de rocas ultramáficas metamorizadas

Abundan en esta zona enclaves de serpentinas transformadas en gran parte a rocas termolíticas. Parece que no existe continuidad entre estos enclaves.

4. PETROLOGÍA

Este estudio se redactará siguiendo unas directrices expuestas en el estudio de “ Las rocas ultrabásicas de Castriz y sus posibles mineralizaciones de Cu y Ni” escrito por los ingenieros de minas D.Adolfo Rodríguez Gonzalez y D. Jesus Díez del Corral y según el boletín minero

4.1. ROCAS BÁSICAS Y ULTRABÁSICAS

4.1.1 Metagabros

Afloran en su mayor parte en la mitad Norte de la zona estudiada. Se trata de rocas gabroicas de textura parcheada, debido a discontinuidades de las bandas leucocráticas. Entre ellas existen las variedades de noritas y gabros normales con la presencia de olivino.

La abundancia de fenómenos de transformación, que generan diferenciados metamórficos, hace que clasifiquemos el conjunto de estas rocas como metagabros.

La mineralogía base original abarca como componentes principales piroxenos clino y orto, plagioclasa, olivino (me - nos frecuente) y hornblenda parda; como accesorios espinela y apatito.

En las rocas alteradas se mantiene prácticamente el carácter textural original y sus componentes fundamentales son invariablemente anfíboles, plagioclasa alcalinizada y clinozósita; los accesorios más frecuentes son rutilo y esfena.

4.1.2. Peridotitas

Son junto con los metagabros, las rocas más abundantes, afloran en toda la superficie de estudio con más o menos continuidad.

Las peridotitas presentan en general una profunda serpentización, la cual dificulta la distinción de las posibles variaciones de acuerdo con los contenidos de sus componentes esenciales: olivino, orto y clinopiroxenos.

Algunas de las peridotitas mejor conservadas permiten obtener alguna idea al respecto. Varias de ellas, presentan contenidos altos de olivino, pudiendo definir las prácticamente como dunitas I mientras que las otras son claramente peridotitas con cantidades variables de olivino y piroxenas.

El carácter textural es preferentemente panotriomórfico de grano medio a grueso; la serpentización parcial o total del olivino crea texturas en malla o en "celdilla" adicionales y la deformación tectónica tardía produce a veces aspectos esquistosos marcados por los minerales laminares, antigorita y clorita.

Su mineralogía base es sencilla: olivino, elino y ortopiroxeno entre los componentes esenciales. Los secundarios se componen de antigorita seguida de clorita, magnetita, anfíbol y carbonato.

La magnetita, liberada durante la antigoritización, se presenta en forma de pulverizaciones o segregaciones vetiformes asociadas a las venulas de serpentina o fracturas diversas, algunas coincidentes con los planos de esquistosidad.

Del conjunto de serpentinitas solo algunas se reconocen al microscopio como de clara procedencia peridotítica. Se componen de cristales fantasma actualmente antigoríticos con textura en malla rodeados por agregados laminares de clorita y antigorita dispuestos a favor de una orientación aparente.

Otras muestras estudiadas al microscopio, incluidas en la cartografía dentro de las peridotitas serpentinizadas, tienen mayor diferenciación metamórfica ya que tienen esquistosidad mejor desarrollada con presencia constante de tremolita, antigorita y clorita.

4.1.3 Piroxenitas

Constituyen rocas piroxeníticas en vías de transformación a anfibolitas, ya que sus piroxenos originales han desaparecido bajo la anfibolitización, quedando ligeros rastros de clinopiroxeno en los núcleos de la hornblenda.

Algunas de las piroxenitas mejor conservadas representan la variedad de websterita, formada por ambos piroxenos. En las restantes la presencia del clinopiroxeno es aparentemente dominante sobre el orto, prácticamente ausente.

Puede intervenir en esto el factor estabilidad, inferior en el ortopiroxeno, dado el avanzado estado de alteración de todas estas muestras bajo condiciones de retromorfismo.

Texturalmente las piroxenitas son panotriomórficas de grano medio y grueso. La anfibolitización parcial o total introduce aspectos nectatogranoblásticos sin que el anfíbol defina una disposición orientada clara.

Además de los componentes fundamentales, piroxenos y anfíboles, contienen clorita, antigorita, mineral opaco, óxidos de hierro y calcedonia.

4.1.4. Anfibolitas

Estas anfibolitas son rocas con una esquistosidad bien definida. Si se exceptúan una serie de diferenciaciones que son relativamente minoritarias, son muy homogéneas, de color verde oscuro debido a la hornblenda, con un punteado claro debido al feldespato y la epidota. Son de grano medio a fino, con textura granoblastica.

Dentro de las anfibolitas como diferenciaciones y enclaves abundantes y de gran interés existen rocas ultrabásicas y metagabros permatoides, estos últimos se hacen más frecuentes hacia el S se presentan mezclados con las típicas anfibolitas generalmente en puntos próximos a los afloramientos de ultrabásicas. Hay también enclaves de gneises que han sufrido metamorfismo de contacto y que puede corresponder a restos de una antigua serie metamórfica.



Se trata de posibles basaltos toleíticos de naturaleza gabroidea que han sufrido sucesivamente tres grados metamórficos distintos. El primero superior a la subfaes de granulitas con hornblenda-granate y los siguientes de facies anfibolitas y esquistos verdes respectivamente. Todos estos episodios quedan impresos y más o menos reflejados en estas rocas.

El metamorfismo de alto grado se pone en evidencia en asociaciones tales como hornblenda-rutilo, granates en atolón con inclusiones de rutilo y simplectíticas piroxeno-plagioclasa. Rocas con tales características no son frecuentes dentro del complejo, debido en primer lugar a la adaptación parcial de los gabros primitivos a dichas condiciones y en segundo lugar a la obliteración de las mismas por los eventos posteriores.

La transformación a las condiciones metamórficas de grado medio ha sido mucho más amplia y condiciona un tipo de roca muy frecuente en este complejo que se puede denominar ortoanfibolitas y gneises anfibólicos con y sin granate. En ellas son corrientes las texturas ofíticas residuales.

Mineralógicamente están constituidas por hornblenda verde y plagioclasa, esta en varios estados de saussuritización. Puede haber orientación mineral o no y el tamaño de grano es variable. A veces hay fracturación tardía transversal.

La hornblenda es verde con núcleos castaños y puede transformarse en anfíbol verde-azulado en la periferia. Esta frecuentemente anubarrada por opacos puntuales.

La plagioclasa suele ser xenomorfa, zonada, especialmente hacia el borde y con leyes de macla complejas, en ocasiones deformadas. La saussuritización produce frecuentes intercrecimientos simplectíticos de albita-epidota. De forma accidental aparece clinopiroxeno residual en el anfíbol y biotita y granate generalmente en zonas de borde del complejo. El granate suele estar incluido en anfíbol y a veces es retrómorfo a epidota.

Como elementos accesorios hay apatito, bien sea acicular incluido en los minerales principales o en prismas, ilmenita transformándose sucesivamente en rutilo y esfena y cubos oxidados de sulfuros en zonas de fractura.

Por último, puede haber cuarzo intersticial o en gotas sobre plagioclasa.

Son relativamente frecuentes las venas de albita, feldespato potásico, cuarzo, epidota y clorita.

Los metagabros en facies de esquistos verdes tienen una mineralogía típica: anfíbol verde-azulado o incoloro, albita, epidota, esfena, cuarzo y clorita.

Se advierten todos los pasos intermedios de retrogradación a estas últimas condiciones y las texturas son muy variables en cuanto a grado de orientación, tamaño de grano y proporciones relativas de los minerales principales.

Por último, hay que señalar asociaciones de tipo distena-granate-rutilo en pararocas intercaladas en el complejo, en las cuales hay además citada gedrita que corrobora las condiciones catázonas sufridas en primer lugar por las rocas de este complejo.

4.1.5. Metagabros pegmatoides

Se incluyen dentro de este grupo una serie de rocas que se pueden definir como metagabros y ortoanfibolitas y que van ligados en la mayor parte de los casos a rocas ultrabásicas, aflorando dentro de las anfibolitas epidóticas.

Estos metagabros pegmatoides se sitúan principalmente en los alrededores de Salgueiras, Castriz y Bazar.

El contacto con las anfibolitas se produce según unas rocas en donde el anfíbol se hace exclusivo.

Los afloramientos más importantes no tienen una forma definida aunque suelen estar alargados en la dirección de la esquistosidad regional.

Son de grano grueso y presentan el aspecto de anfibolitas en parches con el anfíbol concentrado en unos puntos en grandes cristales, igual que la plagioclasa lo hace en otros. Con frecuencia la textura es porfidoclastica, definida por la presencia de blastos de los dos minerales anteriores dispersos en una matriz esquistosa de plagioclasa, anfíbol y cuarzo. Son muy frecuentes las plagioclasas saussuritizadas y la cloritización del anfíbol. Por otra parte, se observa un anfíbol primario de color castaño que se transforma en otro tardío verde pálido. Con frecuencia se observan también numerosos granos de titanita.

Los metagabros pegmatoides, como ya se ha dicho, van ligados normalmente a rocas ultrabásicas y especialmente a piroxenitas, existiendo en el arco donde se alinean estos metagabros numerosos puntos, a nivel de afloramiento, donde se observa la asociación de metagabros pegmatoides y piroxenitas.

4.2 METASEDIMENTOS

4.2.1. Gneises Alcalinos

Parece que estas rocas presentan caracteres originales sedimentario, por lo cual se piensa que tal vez puedan representar tobas ácidas.

Al microscopio se presentan como unos gneises blastomiloníticos o porfidoclasticos constituidos por cuarzo, plagioclasa, microclina y biotita, minerales opacos, esfena y circon. En algunas muestras también epidotas en forma de pequeños prismas, granates fracturados y algunas moscovitas.

Los porfidoclastos suelen ser de plagioclasa con algunas inclusiones de feldespato potásico (a veces este puede ser también porfidoclastico) y están rodeados de una matriz recrystalizada. Microgranuda y orientada, constituida por cuarzo y biotita acompañados de los dos feldespatos.

El aspecto general recuerda el de una ortoroca a la escala microscópica. Sin embargo, sus condiciones de yacimiento parecen indicar un origen diferente para esta formación.

4.2.2. Esquisto, gneises plagioclasticos y metagrauvacas

Al microscopio se presenta como una serie monótona de micasquisto, metagrauvacas, filitas y gneises plagioclasticos, con algunas facies más cuarcíticas y que está afectada por metamorfismo de grado bajo a medio.



Los micasquistos están constituidos por una alternancia irregular de lechos cuarcíticos granoblásticos y bandas de biotita y moscovita asociadas que generalmente están mal orientadas. Además es frecuente encontrar pequeños granos xenomorfos y alguna plagioclasa de reducido tamaño. Los accesorios comunes son minerales opacos, circon, esfena y leucoxeno. El término de metagrauvas se ha empleado para denominar las facies más ricas en plagioclasa detrítica.

Los gneises plagioclásicos presentan un grado de recristalización notablemente mayor que los micasquistos. La plagioclasa tiene forma de ovoide o muy xenomorfa y esta maclada. En contadas ocasiones presenta una ligera zonación. Las micas forman lechos separados por otros ricos en cuarzo. La moscovita generalmente está mal orientada, como consecuencia de su carácter tardío. La biotita, por el contrario, se dispone según una dirección preferente muy marcada.

Todos estos gneises contienen abundantes granos de pequeño tamaño, xenomorfos, aislados, en pequeñas agrupaciones o blindados dentro de los blastos de plagioclasa.

El feldespato potásico es de común aparición en forma de pequeños filoncillos tardíos.

5. TECTONICA

5.1 fase I

Origina una foliación milonítica en las rocas cuarzofeldespáticas. Como es conocido, cuando las milonitas son muy ricas, tienen la apariencia de esquistos, habiéndose propuesto el término de filonitas (SIBSON, 1977).

En el área que nos ocupa, la milonitización se origina por la deformación plástica intracrística del cuarzo, dando lugar a “quartz ribbons” y la cataclisis de los feldespatos. En las rocas cuarcíticas con escaso contenido en micas, la deformación se manifiesta por la formación de cintas de cuarzo separadas por delgados lechos micáceos.

Todas las rocas prehercinicas han sufrido un intenso estiramiento durante esta fase, de tal forma, que no se observan pliegues de fase I. En ocasiones los “quartz ribbons”, más que cintas son varillas de cuarzo, dando lugar sobre el plano de la foliación milonítica, a una lineación mineral con estiramiento extraordinariamente intenso.

Las únicas rocas en la que no es penetrativa la foliación milonítica son las rocas piroxenicas que existen en el área, es decir, las retroeclogitas y las rocas ultrabásicas, aunque queda fuera de duda su origen Prefase I; ya que aparecen como “boudins” rodeados por la foliación milonítica, mientras el centro permanece indeformado. Es decir, que juegan durante la fase I un papel similar a los megacrístales de feldespato, que por su carácter frágil, quedan como ovoides rodeados por la foliación milonítica desarrollada en un encajante más ductil.

WAKEFIELD (1977) ha realizado un estudio de los tipos de rocas situadas en las zonas de cizalla, llegando a la conclusión de que las milonitas se originan en zonas profundas, mayores de 10-15 km, en donde reina un comportamiento casi-plástico de los materiales rocosos.

La mayoría de los autores coinciden en señalar la estrecha relación de las milonitas con cabalgamientos y zonas de cizalla ductil. En la zona que nos corresponde, la milonitización afecta a todas las rocas prehercinicas, con excepción de las ultrabásicas, como se mencionó anteriormente.

5.2. fase II

Durante esta fase se forman pliegues de dirección 10-20° N, que deforman la foliación primaria y que generalmente tienen planos axiales subverticales.

Corresponden a esta fase el monoclinal que dibuja el conjunto de las estructuras del mapa y otros dos monoclinales menores situados respectivamente al S del Complejo de Agualada.

5.3. Tectónica de fractura

Existen un sistema de dirección 20° N, desarrollado fundamentalmente en el ángulo NO del mapa, en donde se presentan además de algunas fracturas un conjunto de filones mineralizados y un dique de pórfido con esta misma dirección. Una falla situada al E de Santa Comba de dirección 30-40° N y otra paralela a esta última que afecta el macizo ultrabásico de Castriz, quizás estén en relación con este sistema.

6. HISTORIA GEOLOGICA

La historia previa a la fase I es bastante enigmática, debido a que tanto las relaciones geométricas entre las distintas unidades de rocas como su carácter petrológico iniciales han sido borrados o enmascarados por la intensa deformación que tuvo lugar durante la primera fase y el metamorfismo hercínico respectivamente.

La presencia de estas series de granates esqueléticos dentro de blastos de albita, ha sido interpretado como indicador de un polimetamorfismo, atribuyendo al Precámbrico el metamorfismo más antiguo, mientras para otros autores la presencia de estos granos no es un argumento definitivo a favor de un metamorfismo Precámbrico.

Anteriormente o durante la fase I intruyen rocas básicas y ultrabásicas, que muestran una relación intrusiva respecto a los gneises alcalinos al N. Tanto en el N como en el S de dicho complejo, las anfibolitas parecen haberse intruido en relación con una falla o cabalgamiento que limite el complejo por su borde W, dando la impresión de una envoltura alrededor de dicho complejo.

Las asociaciones de rocas metabásicas-metagrabos-ultrabásicas se suponen relacionadas con la corteza oceánica y han sido denominadas ofiolitas. Las rocas básicas y ultrabásicas de los macizos básicos del NW de la península han sido considerados como una secuencia ofiolítica en parte Precámbrica y en parte Silúrica, o como en relación con el ciclo caledoniano.

Además de las anfibolitas y rocas ultrabásicas (peridotitas, piroxenitas y serpentinas), aparecen algunos “boudins” de retroeclogitas incluidos en los gneises blastomiloníticos. Estas rocas son las únicas de las que se puede argumentar con reservas que han sufrido un metamorfismo de alta presión. Las retroeclogitas aparecen en numerosos lugares del Hercínico europeo, siempre en unidades precámbricas en zonas fuertemente tectonizadas o en vecindad de fallas profundas, en estrecha relación con rocas básicas y ultrabásicas y se han interpretado tanto como procedentes de rocas intrusivas o efusivas de composición tholeítica que han sufrido un metamorfismo catazonal junto a las rocas adyacentes, como emplazadas en forma de cuerpos rígidos por efectos tectónicos, representando su alteración retromórfica una acomodación a su entorno actual.



Posteriormente a la fase I, sobreimpuesta a todas las rocas descritas anteriormente se ha desarrollado una extensa migmatización sobre el área, con producción de granitos de anatexia que van desde parautoctonos a claramente aloctonos. Las rocas básicas han debido suponer una barrera para la progresión del frente migmatítico en el interior de los macizos, lo que determina que la migmatización y los granitos de anatexia sean mucho más abundantes fuera de estos.

La situación de los gabros en la historia geológica es bastante imprecisa. Afectados únicamente por el metamorfismo herciniano al igual que las anfibolitas y ultrabásicas, su relación con las fases de deformación no está suficientemente clara, ya que la ausencia de una esquizidad bien desarrollada como en las anfibolitas, no quiere decir que no sean pre-fase I, puesto que las rocas piroxénicas no desarrollan foliación y aparecen como “boudins” rodeados por la foliación milonítica, como se indicó anteriormente. Por otra parte, es sintomático el que los únicos gabros existentes en el NW de España aparezcan junto a las rocas básicas y ultrabásicas de los macizos, presentando algunas intrusiones situadas en la misma disposición cartográfica que la banda de anfibolitas y ultrabásicas, por lo que podría pensarse en una estrecha relación.

7. GEOLOGIA ECONOMICA

7.1. MINERIA

La hoja ha sido objeto de varios Proyectos de Investigación geológica minera.

A partir del año 1972 varios de estos Proyectos dentro del Plan Nacional de Minería realizaron prospecciones geofísicas, geoquímicas (con los consiguientes estudios de laboratorio) labores y cartografía a varias escalas.

Se puede establecer dos tipos de Minería, una asociada a rocas ácidas y otra a básicas-ultrabásicas, se explotó en otro tiempo estaño, wolframio y en menor cantidad oro.

Durante el Proyecto Santa Comba-Bembibre-Salgueiras las menas que han sido explotadas contenían ferberita y scheelita principalmente. Estaban asociados principalmente a las Minas “Susana” y “Bonza”, al N y SE respectivamente de Santa Comba; en las que la mineralización se encontraba en anfibolitas y cuarzo anfibolitas del granito migmatizado.

Actualmente no se encuentran en explotación. En Barilsulgo existe una mina que se está explotando, asociada a filones de cuarzo de dirección N 30° E, dentro del granito de dos micas. La paragénesis metálica está constituida por wolframita, casiterita, mispíquel y pirrotina, siendo los dos primeros los más importantes.

7.2 CANTERAS

Dada la abundancia de rocas graníticas, básicas y ultrabásicas podría pensarse en su utilización industrial como roca ornamental. Esto no es posible por el alto grado de fracturación y alteración.

Caolín

Los escasos yacimientos de caolín en la zona, están asociados generalmente a granitos alterados por fracturación y posteriores procesos hidrotermales. Destacan los explotados actualmente en Barilongo al N de Santa Comba.

7.3 HIDROGEOLOGIA

Teniendo en cuenta la importancia climática de la región, con un índice de pluviosidad media anual por encima de los 1.500 mm, cabe esperar poca incidencia hidrogeológica, de todas formas la litología presenta escasas posibilidades para la formación de acuíferos. Se distinguen los siguientes conjuntos de materiales:

-Granitoides y migmatitas, excepto que se encuentren fracturados y alterados, su permeabilidad es muy pequeña. En todo caso los mantos acuíferos tendrían carácter local.

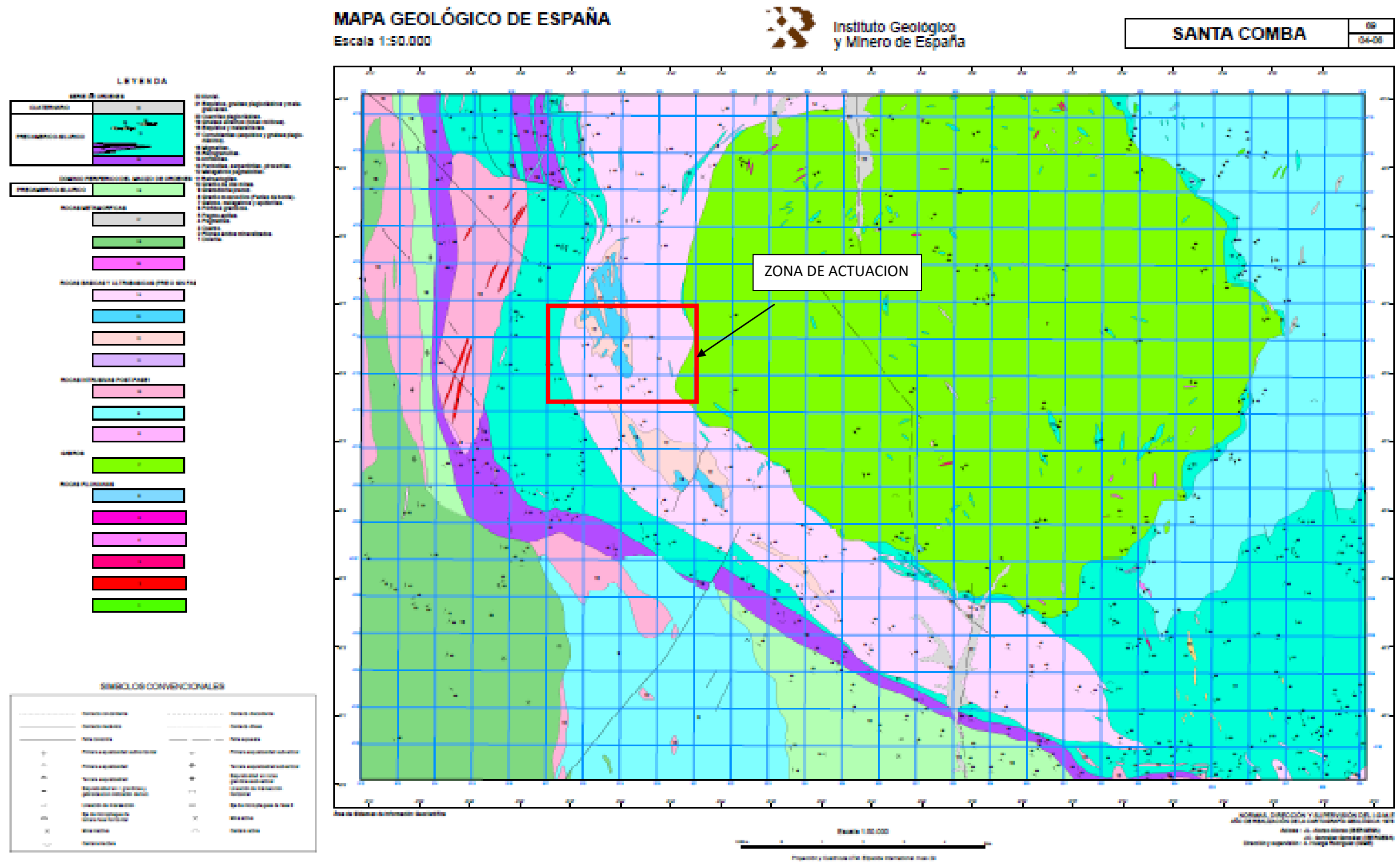
-Metasedimentos (esquistos y gneises). Debido a la baja permeabilidad no presentan mantos acuíferos productivos en profundidad.

-Rocas básicas y ultrabásicas, reúne condiciones impermeables por lo que se descartan como materiales formadores de acuíferos.

-Cuaternario, aunque sean sedimentos relativamente potosos, debido a su escaso desarrollo es de esperar mantos acuíferos locales y poco productivos.



APENDICE 1: PLANOS





ANEJO Nº8 : ESTUDIO GEOTECNICO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

2. ENSAYOS REALIZADOS.....3

2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO3

2.1.1. Ensayos de clasificación.....3

2.1.1.1. Análisis granulométrico por tamizado3

2.1.1.2. Determinación de los Límites de Atterberg3

2.1.2. Ensayos mecánicos4

2.2. CALICATAS4

2.3. SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO4

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS4

3.1. PARCELA DE LA E.D.A.R.4

3.2. PARCELA DE LA E.T.A.P5

3.3. RED DE ABASTECIMIENTO6

4 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL SUBSUELO7

5 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS7

5.2 EXCAVABILIDAD7

5.3 APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES7

6 CONCLUSIONES7



1. INTRODUCCIÓN

El análisis pormenorizado de las características geotécnicas de los terrenos en los que se ubicarán las obras constituyentes del actual proyecto, permitirá estudiar aspectos relacionados con las cimentaciones necesarias y los asentamientos producidos en los depósitos de la EDAR y los edificios pertinentes. Además, se pueden estudiar el tipo de explanada, las características de los firmes y el posible aprovechamiento de los materiales.

El objetivo es realizar un análisis sobre las condiciones del emplazamiento de la obra. Los parámetros más importantes a determinar serán la dureza del substrato y la capacidad portante del terreno, aunque también:

- Estudiar el grosor y distribución del recubrimiento de suelos y capas de roca meteorizada.
- Determinar las características geotécnicas y parámetros de resistencia de los estratos.
- Poner de manifiesto las condiciones de excavación y voladura.
- Identificar el nivel freático.

Para ello se realizarán una serie de sondeos con sus correspondientes *ensayos de penetración estándar (SPT)* y sondeos en las distintas zonas afectadas por las obras a realizar en el presente proyecto. También se realizarán *calicatas*, que determinarán la densidad de cada capa y la presencia en la misma de arcillas, limos...

2. ENSAYOS REALIZADOS

En respuesta a las necesidades del reconocimiento superficial, en el presente proyecto se han realizado ensayos de laboratorio tanto en la parcela de EDAR escogida como en diversos puntos de la futura red de colectores.

Se han efectuado calicatas, sondeos a rotación y ensayos de compresión simple (en laboratorio) por requerimiento directo del reconocimiento profundo.

Se realizarán, por tanto, los siguientes ensayos, distribuidos en dos sondeos (con recogida en saco para la realización de ensayos destinados a definir las características geotécnicas de los materiales) en la parcela donde se ubicará la E.D.A.R., con los correspondientes *SPT* (dos por cada sondeo) y otras seis calicatas (analizando las muestras en laboratorio) en la red de colectores.

La ubicación exacta de los ensayos aparece reflejada en los planos de este anejo.

Llegados a este punto cabe destacar que la finalidad académica de este proyecto justifica el hecho de no trabajar con datos reales del terreno, sin embargo, se ha intentado trabajar con datos de ensayos y materiales de obras próximas a los de la zona de estudio y que podrían representar una caracterización del suelo similar a la existente.

2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

La fase de reconocimiento superficial se completa mediante la realización de dos tipos de ensayos de laboratorio: de clasificación y mecánicos, que se presentan resumidamente en la siguiente tabla:

Ensayos de laboratorio		
Numero	Descripción	Norma
6	Análisis granulométrico por tamizado de suelos	UNE 103101-95
6	Límites de Atterberg. Límite Líquido por el método del aparato de Casagrande y Límite Plástico	UNE 103103-94, 103104-93
2	Determinación de la humedad natural	UNE 103300-93
2	Determinación de la densidad aparente	UNE 103301-94
4	Ensayo de compresión simple a una muestra de suelo	UNE 103400-93
1	Análisis químico de agresividad del agua al hormigón	EHE

2.1.1. Ensayos de clasificación

La fase de clasificación en laboratorio se completa mediante la realización de tres tipos de ensayos básicos: análisis granulométrico por tamizado, determinación de los Límites de Atterberg, Límite Líquido por el método del aparato de Casagrande y Límite Plástico. Además, se definen otras propiedades como la humedad natural, la densidad aparente y el nombre según la Clasificación Unificada de Casagrande.

2.1.1.1. Análisis granulométrico por tamizado

El ensayo de tamizado consiste en apilar una serie de tamices de tamaño decreciente hacia abajo y hacer pasar un suelo a través de ellos. El material quedará primero retenido en el tamiz superior más grande e irá cayendo hasta el tamiz inferior más pequeño. La representación gráfica de los datos de porcentajes en peso que pasan por cada tamiz y tamaño de cada tamiz, en escala logarítmica, define la Curva Granulométrica del suelo.

La Curva Granulométrica da información de la fracción gruesa de los suelos.

2.1.1.2. Determinación de los Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg son valores de humedad que constituyen separaciones arbitrarias entre los diferentes estados que presentan los suelos cohesivos, en función de las características del suelo y la cantidad de agua presente en ellos. Son tres: el límite líquido, el límite plástico y límite de retracción.

El *Límite Líquido* es la humedad de un suelo amasado con agua tal que, colocado en la cuchara de Casagrande y efectuada en él una acanaladura longitudinal, conseguimos que el canal se cierre a lo largo de 12 mm mediante un procedimiento dinámico de golpeo. El ensayo es válido si el número de golpes está entre 15 y 35.

El *Límite Plástico* es la humedad de un suelo amasado con agua tal que, al formar cilindros contra una superficie lisa no absorbente, esos cilindros se resquebrajan para el diámetro de 3 mm.

El *Límite de Retracción* es la humedad de un suelo que, tras ir perdiendo volumen por acción de las fuerzas de retracción, no puede reducir más su volumen al estar las partículas que lo constituyen en contacto.



El *Índice de Plasticidad* es la diferencia entre el Límite Líquido y el Límite Plástico.

Los Límites de Atterberg dan información de la fracción fina de los suelos.

2.1.2. Ensayos mecánicos

Los ensayos mecánicos en laboratorio que se realizan son de compresión simple sobre probetas no alteradas obtenidas de los sondeos.

Sobre las muestras parafinadas tomadas en los diferentes sondeos se han realizado ensayos de resistencia a compresión simple.

2.2. CALICATAS

Las calicatas son excavaciones superficiales que se realizan esencialmente en obras de poca responsabilidad o como ayuda para completar perfiles geotécnicos.

Estas excavaciones permiten describir, tomar muestras y analizar los materiales presentes en las primeras capas del subsuelo.

2.3. SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO

Para reconocer la zona del bulbo de presiones transmitidas por la estructura se realizaron dos sondeos geomecánicos a rotación con extracción continua de testigo según norma ASTM D 1587 y D 3550, con máquina Rolatec modelo RL48L, en la parcela donde se ubicará la E.D.A.R.

En el interior de los sondeos se han extraído muestras inalteradas (MI) por hincia a percusión de un tomamuestras de pared gruesa de 86 mm de diámetro exterior, con una maza de 63,5 Kg cayendo desde una altura de 76 cm, diseñada especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de PVC que, cerrado herméticamente, mantiene inalteradas largo tiempo las propiedades del terreno ensayado.

Asimismo, se han realizado ensayos de penetración SPT por hincia a percusión de un tomamuestras de pared bipartida, de 51 mm de diámetro exterior, con una masa de 63,5 Kg cayendo desde una altura de 76 cm, obteniendo una muestra alterada del terreno.

Las profundidades alcanzadas en los reconocimientos, así como el resultado de los distintos ensayos “in situ” se resume a continuación en las siguientes tablas.

Existen correlaciones empíricas entre el número de golpes de este ensayo y los principales parámetros geotécnicos de los suelos. Así, la compacidad o consistencia del subsuelo puede estimarse como primera aproximación en función del número de golpes. En general, a mayor número de golpes, el terreno será más compacto y consistente.

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

3.1. PARCELA DE LA E.D.A.R.

Se realizan tres ensayos mecánicos con recuperación de testigo (Ver Apéndice 1: Planta de prospecciones).

La cobertura vegetal tiene poco grosor en esta zona (20 – 25 cm) y debajo de ella aparecen arenas graníticas de grano fino – medio de unos 1,6 mm de grosor, y roca granítica.

Los resultados de dichos sondeos se reflejan en la siguiente tabla, en la que se especifican la profundidad y el tipo de ensayo realizado (O bien un ensayo SPT o una toma de Muestra Inalterada).

SONDEOS MECÁNICOS				
Sondeo	Profundidad exploración (m)	M.I. / S.P.T.	Profundidad (m)	Nº de golpes
S -1	-8,10	MI – 1	-0,50 a -1,00	-
		STP – 1	-1,00 a -1,50	73
		MI – 2	-1,50 a -3,70	-
		STP – 2	-3,70 a -4,25	100
		MI – 3	-4,25 a -5,20	-
		STP – 3	-7,40 a -8,00	100
S -2	-5,30	MI – 1	-0,40 a -0,85	-
		STP – 1	-0,85 a -1,20	49
		MI – 2	-1,20 a -1,50	-
		STP – 2	-1,50 a -1,90	85
		MI – 3	-2,90 a -3,60	-
		STP – 3	-4,70 a -5,30	100

Los niveles freáticos se encontraron a 2,4 y 2,9 m de profundidad para los sondeos S – 1 y S – 2 respectivamente.

La toma de muestras que se realiza en dicho ensayo se recoge en la siguiente tabla:

TOMA DE MUESTRAS	
Material	Profundidad (m)
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 1 MI – 1 de -0,50 a -1,00
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 1 MI – 2 de -1,50 a -3,70
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 1 MI – 3 de -4,25 a -5,20
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 2 MI – 1 de -0,40 a -0,85
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 2 MI – 2 de -1,20 a -1,50
Esquisto poco meteorizado	S – 2 MI – 3 de -2,90 a -3,60

Con las muestras tomadas se procede a trasladarlas a laboratorio, donde se realizarán los pertinentes ensayos y análisis anteriormente expuestos. Los resultados de éstos se muestran en las siguientes tablas:



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO									
Muestra	Granulometría (%) pasa					Límites Atterberg			Clasif.
	10	5	5	0.40	0.08	LL	LP	IP	U.S.C.S
S – 1 MI – 1 de -0,50 a -1,00	95	88	80	49	29.1	33.3	27	6.3	SM
S – 1 MI – 2 de -1,50 a -3,70	96	87	78	38	23	37.3	29	8.3	SM
S – 1 MI – 3 de -4,25 a -5,20	96	86	73	31	16.7	41.2	30	11.2	SM
S – 2 MI – 1 de -0,40 a -0,85	100	100	100	88	56.6	31.5	28	3.5	ML
S – 2 MI – 2 de -1,20 a -1,50	98	93	88	62	38.6	43.2	29.9	4.3	SM
S – 2 MI – 3 de -2,90 a -3,60	97	90	71	42	22	NO	NO	N.P.	SM

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO				
Muestra	H (%)	Dens. Hum. (g/cm3)	Dens. seca. (g/cm3)	qCr (Kp/cm2)
S – 1 MI – 1 de -0,50 a -1,00	15.74	2.13	1.84	1.86
S – 1 MI – 2 de -1,50 a -3,70	17.70	2.11	1.86	1.55
S – 1 MI – 3 de -4,25 a -5,20	19.50	2.13	1.78	-
S – 2 MI – 1 de -0,40 a -0,85	18.60	2.02	1.70	1.60
S – 2 MI – 2 de -1,20 a -1,50	16.70	2.11	1.80	1.48
S – 2 MI – 3 de -2,90 a -3,60	8.60	1.67	1.54	-
MEDIA	16.14	2.03	1.75	1.62

3.2 PARCELA DE LA E.T.A.P

Se realizan tres ensayos mecánicos con recuperación de testigo (Ver Apéndice 1: Planta de prospecciones).

La cobertura vegetal tiene poco grosor en esta zona (45-50 cm) y debajo de ella aparecen arenas graníticas de grano fino – medio de unos 1,6 mm de grosor, y roca granítica.

Los resultados de dichos sondeos se reflejan en la siguiente tabla, en la que se especifican la profundidad y el tipo de ensayo realizado (O bien un ensayo SPT o una toma de Muestra Inalterada).

SONDEOS MECÁNICOS				
Sondeo	Profundidad exploración (m)	M.I. / S.P.T.	Profundidad (m)	Nº de golpes
S -1	-7,9	MI – 1	-0,60 a -1,00	-
		STP – 1	-1,00 a -1,20	73
		MI – 2	-1,20 a -3,0	-
		STP – 2	-3,0 a -4,25	100
		MI – 3	-4,25 a -5,0	-
		STP – 3	-7,40 a -7,90	100
S -2	-5	MI – 1	-0,40 a -0,85	-
		STP – 1	-0,85 a -1	49
		MI – 2	-1,30 a -1,50	-
		STP – 2	-1,50 a -1,70	85
		MI – 3	-2,90 a -3,60	-
		STP – 3	-4,70 a -5,0	100

Los niveles freáticos se encontraron a 2,4 y 2,9 m de profundidad para los sondeos S – 1 y S – 2 respectivamente.

La toma de muestras que se realiza en dicho ensayo se recoge en la siguiente tabla:

TOMA DE MUESTRAS	
Material	Profundidad (m)
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S-1 MI-1 de -0,6 a -1
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S-1 MI-2 de -1,5 a -3
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 1 MI – 3 de -4,25 a -5
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 2 MI – 1 de -0,40 a -0,85
Roca granítica meteorizada en matriz de arena granítica	S – 2 MI – 2 de -1,30 a -1,50
Esquisto poco meteorizado	S – 2 MI – 3 de -2,90 a -3,20

Con las muestras tomadas se procede a trasladarlas a laboratorio, donde se realizarán los pertinentes ensayos y análisis anteriormente expuestos. Los resultados de éstos se muestran en las siguientes tablas:



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO									
Muestra	Granulometría (%) pasa					Límites Atteberg			Clasif.
	10	5	5	0.40	0.08	LL	LP	IP	U.S.C.S
S – 1 MI – 1 de - 0,50 a -1,00	95	88	80	49	29.1	33.3	27	6.3	SM
S – 1 MI – 2 de - 1,50 a -3,70	96	87	78	38	23	37.3	29	8.3	SM
S – 1 MI – 3 de - 4,25 a -5,20	96	86	73	31	16.7	41.2	30	11.2	SM
S – 2 MI – 1 de - 0,40 a -0,85	100	100	100	88	56.6	31.5	28	3.5	ML
S – 2 MI – 2 de - 1,20 a -1,50	98	93	88	62	38.6	43.2	29.9	4.3	SM
S – 2 MI – 3 de - 2,90 a -3,60	97	90	71	42	22	NO	NO	N.P.	SM

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO				
Muestra	H (%)	Dens. Hum. (g/cm3)	Dens. seca. (g/cm3)	qCr (Kp/cm2)
S – 1 MI – 1 de -0,50 a -1,00	15	2.13	1.7	1
S – 1 MI – 2 de -1,50 a -3,70	16.8	2.08	1.86	1.45
S – 1 MI – 3 de -4,25 a -5,20	16	2.12	1.78	
S – 2 MI – 1 de -0,40 a -0,85	18.6	2	1.77	1.7
S – 2 MI – 2 de -1,20 a -1,50	16.7	2.11	1.9	1.66
S – 2 MI – 3 de -2,90 a -3,60	8.6	2.05	1.33	
MEDIA	15.283	2.083	1.725	1.45

3.3 RED DE ABASTECIMIENTO

Se realizaron seis calicatas a lo largo de las fututas redes de colectores y distribución. La situación de las mismas se puede observar en el plano 2 del Apéndice 1.

En aquellas que se encuentren dentro del viario, se ejecutarán preferentemente en los arcenes de las carreteras, con el fin de interferir lo menos posible con el resto del tráfico. La altura necesaria no suele superar el metro y medio, y varía en función del espesor de las diferentes capas que vayan apareciendo durante la excavación. Estas son básicamente, el firme bituminoso del pavimento, las capas granulares de bases y subbases y materiales de la explanada. El espesor de unas y otras varía según el tipo de carretera de que se trate.

Los resultados obtenidos para cada una de ellas se muestra a continuación

Calicata 1	
Profundidad (m)	Material
0 – 0,15	Firme bituminoso <i>Densidad: - t/m3</i>
0,15 – 0,45	Capas granulares <i>Densidad: - t/m3</i>
0,45 – 1,50	Explanada <i>Densidad: - t/m3</i>

Calicata 2	
Profundidad (m)	Material
0 – 0,20	Tierra vegetal <i>Densidad: 1,50 t/m3</i>
0,20 – 1,60	Esquisto meteorizado con matriz arenosa <i>Densidad: 2,46 t/m3</i>
1,60 – 2,00	Roca esquistosa sana <i>Densidad: 2,67 t/m3</i>

Calicata 3	
Profundidad (m)	Material
0 – 0,40	Tierra vegetal <i>Densidad: 1,64 t/m3</i>
0,40 – 1,20	Esquisto meteorizado con matriz arenosa <i>Densidad: 2,41 t/m3</i>
1,20 – 1,50	Roca esquistosa sana <i>Densidad: 2,65 t/m3</i>

Calicata 4	
Profundidad (m)	Material
0 – 0,30	Tierra vegetal <i>Densidad: 1,60 t/m3</i>
0,30 – 1,20	Esquisto meteorizado con matriz arenosa <i>Densidad: 2,46 t/m3</i>
1,20 – 1,90	Roca esquistosa sana <i>Densidad: 2,68 t/m3</i>

Calicata 5	
Profundidad (m)	Material



0 – 0,3	Firme bituminoso <i>Densidad: - t/m3</i>
0,3 – 0,6	Capas granulares <i>Densidad: - t/m3</i>
0,6 – 1,3	Explanada <i>Densidad: - t/m3</i>

Calicata 6	
Profundidad (m)	Material
0 – 0,16	Firme bituminoso <i>Densidad: - t/m3</i>
0,16 – 0,51	Capas granulares <i>Densidad: - t/m3</i>
0,51 – 1,80	Explanada <i>Densidad: - t/m3</i>

4 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL SUBSUELO

Se han estimado las condiciones de los materiales de la parcela y de la futura red de colectores en base a las observaciones de campo, ensayos mecánicos y de identificación de muestras realizados en laboratorio y a la experiencia en el comportamiento de estos materiales.

Como criterio de subdivisión se han considerado tres grandes grupos de comportamiento distinto como son los rellenos antrópicos y la cobertera vegetal, los suelos y las rocas.

Nivel Geotécnico 1 “Rellenos antrópicos y cobertera vegetal”

Dentro de esta unidad geotécnica, se han incluido los rellenos antrópicos, fruto del acondicionamiento de los viales existentes actualmente en la zona y la cobertera vegetal.

La cobertera vegetal muestra un color verde-marrón oscuro, alcanzando una profundidad variable entre 0,20 m y 0,50 m. Mientras, los rellenos de acondicionamiento de explanadas de viales presentan un espesor en torno a 0.60 a 1,40 m.

Nivel Geotécnico 2 “suelo residual de esquistos”

Se distinguen dos tipos de terreno en función del grado de meteorización: intensamente meteorizados (grados IV y V) y esquisto sano y moderadamente meteorizado (grado III y II).

Los esquistos muy meteorizados (grado IV y V) se presentan con espesores entre 2 y 6 m.

El esquisto sano y poco meteorizado (grado III y II) constituye el sustrato rocoso propiamente dicho.

5 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

A continuación, se describen una serie de recomendaciones constructivas para el correcto desarrollo y la adecuada planificación de las obras de las que consta el proyecto.

5.2 EXCAVABILIDAD

Para la colocación de la conducción, se proyecta la ejecución de zanjas de aproximadamente unos 3.5 m bajo la superficie topográfica actual.

A la vista de los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, los materiales que constituyen los rellenos de viales y cobertera vegetal que conforman los terrenos más superficiales de la zona objeto de estudio, resultarían fácilmente excavables mediante métodos mecánicos convencionales

Del mismo modo, los suelos residuales meteorizados de la *Unidad Geotécnica 2*, existentes bajo los terrenos anteriormente descritos, son susceptibles de ser excavados mediante métodos mecánicos convencionales.

Por último, para la extracción de los materiales conformados por esquistos sanos y poco meteorizados que constituyen el sustrato rocoso propiamente dicho, sería necesario recurrir a métodos especiales de arranque tipo martillo picador o incluso voladuras controladas.

5.3 APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES

A la vista de los reconocimientos efectuados, se ha estimado un espesor de rellenos de adecuación de viales y cobertera vegetal incluidos en el *Nivel Geotécnico 1*, del orden de 0.2 m a 0.8 m, los cuales, se clasificarían como *Suelos Inadecuados* según el PG3, por lo que, no podrían ser utilizados en ninguna de las unidades de obra que contempla el proyecto.

Este tipo de suelos (cobertera vegetal) tan solo podría ser usado para la revegetación de las zanjas repuestas en aquellas zonas en las que así lo exijan.

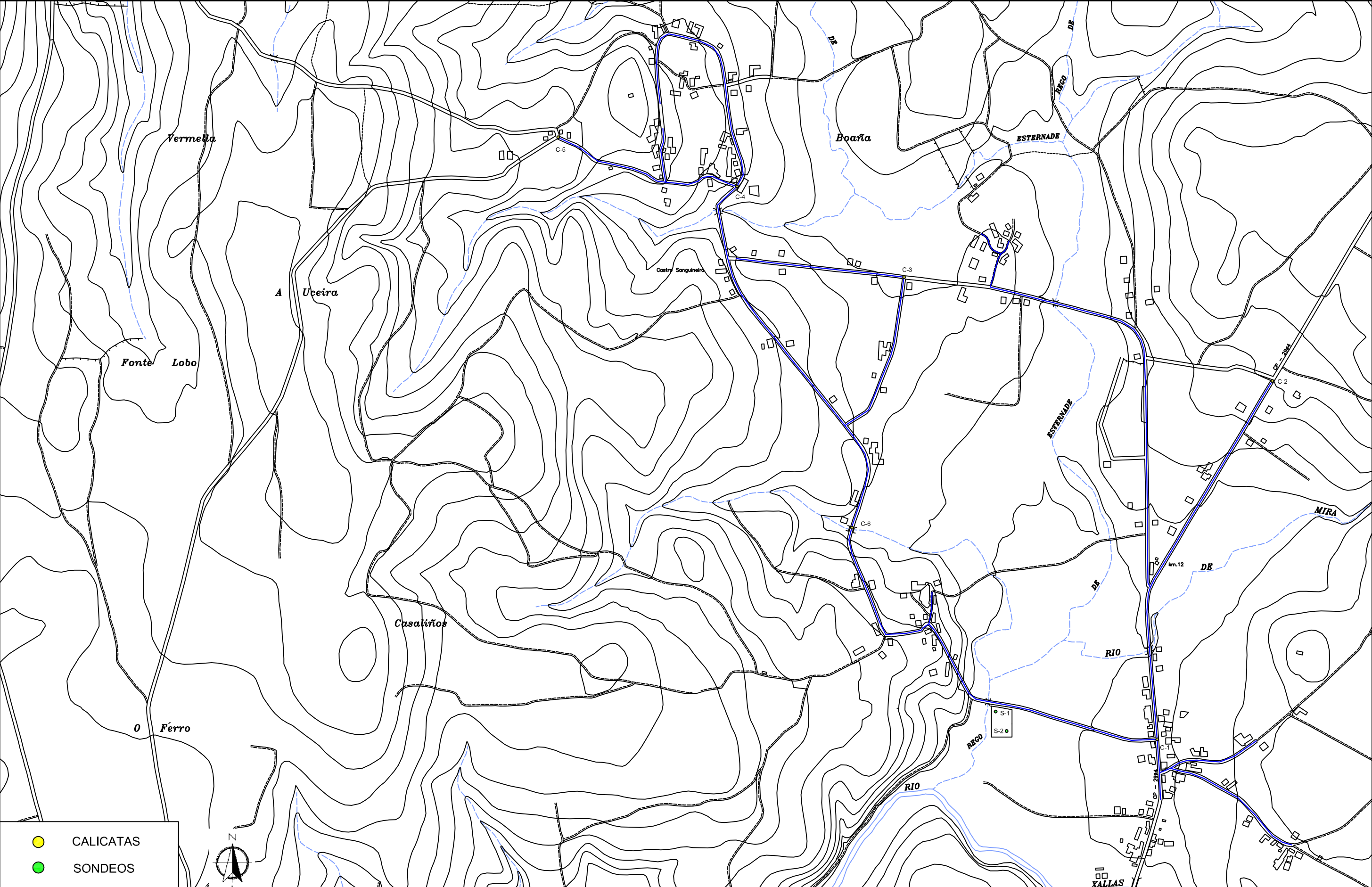
Por otro lado, el *Nivel Geotécnico 2*, correspondiente a los suelos residuales se han considerado como *Suelos Tolerables*, de manera que, de acuerdo con las recomendaciones del PG3, este tipo de suelos tan solo podrían ser usados para la formación de cualquiera de los rellenos, siempre y cuando éstos no correspondan a la formación de explanadas para firmes, para cuyo cometido se debería recurrir a materiales de préstamo.



6 CONCLUSIONES

La zona en que se ubica el proyecto aparece clasificada como terreno con condiciones constructivas favorables






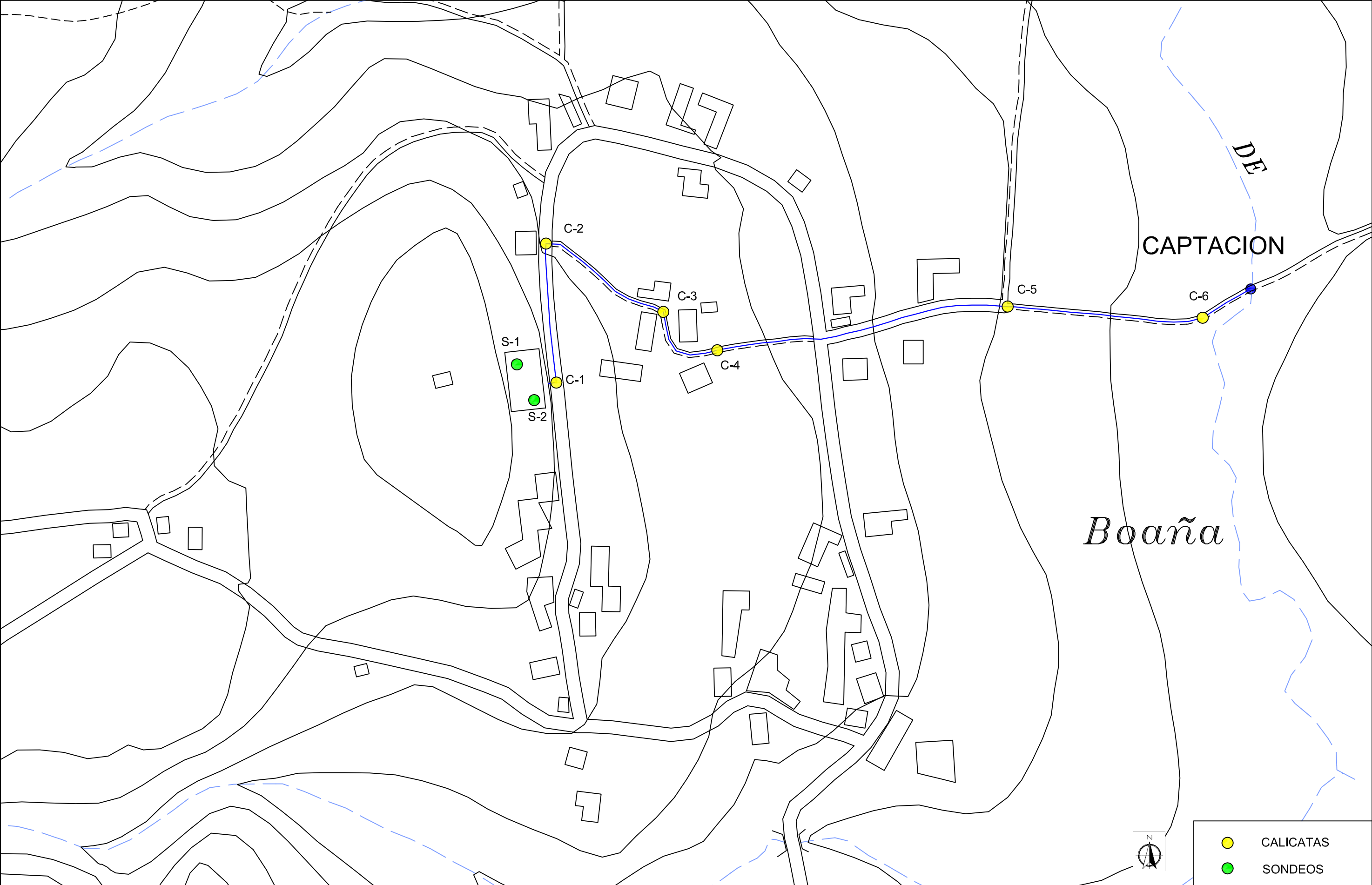
APENDICE 1 :PLANOS DE SITUACION DE SONDEOS Y CALICATAS





-  CALICATAS
-  SONDEOS



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña</div> 	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: SONDEOS SANEAMIENTO	Nº de plano: 1	Escala: 1/8000	Fecha: JUNIO 2017
					Hoja 1/2		



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña</div>	Autor del proyecto: YORDI RIAL GERPE	Firma: 	Título del Proyecto fin de Carrera: SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)	Designación del plano: SONDEOS ABASTECIMIENTO	Nº de plano: 1	Escala: 1/2000	Fecha: JUNIO 2017
					Hoja 1/2		



ANEJO Nº9 : MOVIMIENTO DE TIERRAS



INDICE

1. INTRODUCCION3

2. DESBROCE DEL TERRENO Y RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL3

 2.1 DESBROCE DEL TERRENO3

 2.2 RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL3

3. TALUDES3

4. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN REDES3

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PARCELA DE E.D.A.R. Y E.T.A.P.....4

 5.1 Descripcion del movimiento de tierras en E.D.A.R.4

 5.1.1 Volúmenes para ejecución de la explanación4

 5.1.2 Volúmenes vaciados.....4

 5.1.3 Balance de movimiento de tierras E.D.A.R.....4

 5.2 Descripcion del movimiento de tierras en E.T.A.P5

 5.2.1 Volúmenes para ejecución de la explanación.5

 5.2.2 Volúmenes vaciados.....5

 5.2.3 Balance de movimiento de tierras E.T.A.P.5

6. BALANCE TOTAL6

APENDICE Nº 1: CALCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LAS REDES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO



1. INTRODUCCION

En el presente anejo se muestran los cálculos para hallar los volúmenes de movimientos de tierras (desmonte, terraplen y vaciados) que son necesarios para llevar a cabo la correcta construcción de la E.D.A.R. , de la E.T.A.P. , de las redes de saneamiento y de la red de mejora de abastecimiento.

2. DESBROCE DEL TERRENO Y RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL

2.1 DESBROCE DEL TERRENO

Previo a la retirada de la capa vegetal se procederá a la eliminación de la vegetación existente tanto en la parcela donde ira ubicada la E.D.A.R. como la E.T.A.P. (arboles , arbustos y maleza).

	E.D.A.R.	E.T.A.P
Superficie de la parcela a desbrozar (m2)	3130.29	636.26

Tabla 1 .Cálculos de retirada del desbroce en las E.T.A.P. y E.D.A.R.

En cuanto a la conducción de abastecimiento , desde el punto de captación a la E.T.A.P se procederá a la eliminación de la vegetación existente en una franja de aproximadamente 2 metros de ancho.

	CONDUCCION ABASTECIMIENTO
Longitud	514.86
Ancho de la franja a desbrozar	2
Superficie total (m2)	1029.72

Tabla 2.Cálculos de desbroce en la conducción de abastecimiento de la E.T.A.P.

2.2 RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL

El espesor medio de la capa vegetal se ha obtenido a partir de los sondeos que se reocen en el Anejo N°8 : “Estudio geotécnico”.

A continuación, se puede ver el volumen total para la E.D.A.R. y de la E.T.A.P. de eliminación de capa vegetal.

	E.D.A.R.	E.T.A.P.
Superficie de la parcela (m2)	3130.29	636.26
Espesor de la capa de tierra vegetal	0.25	0.25
Volumen de capa vegetal (m3)	782.57	159.06

Tabla 3 .Calculos de retirada de la capa vegetal en las E.T.A.P. y E.D.A.R.

Este volumen se empleara para extensión en zonas de las obras que se revegeten , esto es, las zonas ajardinadas dentro de la E.D.A.R. y E.T.A.P. y la totalidad de taludes. El sobrante se enviara al vertedero considerado.

3. TALUDES

Los taludes que se introducen son taludes bastante verticales (1/3). Para asegurars la estabilidad en estas zanjas se procede a su entibación en los casos y del modo en el que se indica en lo plano correspondiente.

Los taludes empleados en la explanación son 3/2.

En cuanto al viario de acceso los taludes empleados serán 1:1 indistintamente en terraplen o desmonte.

Dada la calidad del terreno en el que nos encontramos (ver Anejo Geologico y Geotecnico) , la poca entidad de taludes y la profundidad del nivel freático, no se esperan problemas de estabilidad de taludes adoptándose la pendiente antes mencionada a fin de mitigar el impacto visual,además de conseguir un amrgen de seguridad elevado.No se adjuntan estudios de estabilidad de taludes por que no se considera relevante a la vista de los expuesto anteriormente.

4. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN REDES

En el caso de las redes de saneamiento y abastecimiento el volumen de excavación esta determinado por el volumen de zanjas que es necesario realizar , en la siguiente tabla se muestra un resumen de los volúmenes excavados

	VOL.EXCAV (m3)	VOL.ARENAS (m3)	SUP.PAV.(m2)
Red de saneamiento	16059.12	440.78	11893.58
Red de abastecimiento	350.10	36.04	1029.72

Tabla 4 .Resumen del movimiento de tierras en redes de saneamiento y abastecimiento

	Volumen reutilizado	Volumen destinado al vertedero
Red de saneamiento	14007.197	2051.923
Red de abastecimiento	275.45	74.65

Tabla 5. Balance de movimiento de tierras destinadas al vertedero en las redes



5. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PARCELA DE E.D.A.R. Y E.T.A.P.

En este apartado se estudia el movimiento de tierras necesario para llevar a cabo la explanación de la parcela de la E.D.A.R. y de la E.T.A.P

5.1 Descripción del movimiento de tierras en E.D.A.R.

La parcela se encuentra en una zona muy llana, donde la existencia de irregularidades del terreno es escasa o casi nula. La diferencia de cota entre la parcela y el río al que se van a verter las aguas tratadas es muy pequeña, por lo que se decide realizar una explanada a la cota de 335 m y partiendo de esta, colocar los distintos depósitos para que el tratamiento se produzca por gravedad, sin introducir ningún tipo de bombeo entre procesos. Dentro del movimiento de tierras en la parcela, se engloban las siguientes operaciones:

-La explanación propiamente dicha. La determinación de las cotas se ha realizado jugando por un lado con el nivel del terreno y por otro con la línea piezométrica, que nos dará el nivel del agua en los depósitos. Se ha intentado, además, que los depósitos y las conducciones fuesen enterrados, lo que facilita mucho los recorridos en planta y hace que sean menos visibles y por lo tanto se mejore la estética del conjunto.

-El vaciado necesario para ubicar los diferentes depósitos de la planta.

La explanación se realizará de la siguiente manera:

-Un único plano que se sitúa a la cota 335 m donde se establece la zona de la E.D.A.R. en todo su conjunto, con la arqueta de entrada, la planta de pretratamiento compacta, reactores biológicos, decantador secundario, pozo de fangos y depósito de fangos, humedal de flujo subsuperficial y arqueta de vertido.

5.1.1 Volúmenes para ejecución de la explanación

Se ha supuesto que todo el material de desmonte es apto para terraplenes, siendo el coeficiente de paso de los volúmenes excavados al ser compactados en los terraplenes es igual a 1. El cálculo de los volúmenes y la compensación de tierras se han realizado a partir de los perfiles transversales reflejados en el Documento N°2 correspondiente a los Planos, de donde se sacan los volúmenes de desmonte y de terraplén.

PERFILES	VOLUMENES DE DESMONTE (m3)	VOLUMEN DE TERRAPLEN (m3)
0.00	6.972	0
10.00	13.944	0
20.00	13.944	0
30.00	13.944	0
40.00	13.944	0
50.00	13.944	0
60.00	13.944	0
70.00	13.944	0
VOLUMEN TOTAL (m3)	104.58	0

Tabla 6 .Balance de movimientos de tierras explanada E.D.A.R

5.1.2 Volúmenes vaciados

Los volúmenes de vaciado para ejecutar los distintos depósitos son los siguientes:

VOLUMEN VACIADO ELEMENTOS E.D.A.R.		
Elemento	Vaciado (m3)	Relleno (m3)
Arqueta de entrada		23.18
Pretratamiento	6.3	
Biodiscos	15.18	
Decantados secundario	84.4	
Pozo de fangos secundario	20.8	
Deposito de fangos	22	
Humedal artificial	289	
Arqueta de vertido	5.9	
Cimentación edificio de control	7.29	
Caseta transformador	4.83	
Varios (arque.,Elect,San,abas)	10.72	
TOTAL	466.42	23.18
EXCESO	443.24	

Tabla 7.Balance de volumen vaciado elementos E.D.A.R.

El volumen que se obtiene en el vaciado de los depósitos, se utilizara para el relleno de los propios vaciados, trasladándose el sobrante a vertedero autorizado.

5.1.3 Balance de movimiento de tierras E.D.A.R.

CONCEPTO	VOLUMEN DE DESMONTE (m3)	VOLUMEN DE TERRAPLEN (m3)
Tierra vegetal	104.58	104.58
Explanación	0	0
Vaciado de depósitos	466.42	23.18
Red de saneamiento	16052.12	14007.197
Total	16623.12	14134.96
Balance		2488.16

Tabla 8 .Balance final de movimiento de tierras E.D.A.R.



El sobrante de tierras se trasladara al vertedero autorizado y rellenar la falta de tierras de la red de abastecimiento

5.2 Descripcion del movimiento de tierras en E.T.A.P

El terreno donde se situa la E.T.A.P. , es irregular por lo que existen areas de terraplen y desmonte pudiéndose compensar entre ellos mismos los volúmenes. La explanación se realizara a la cota 375 m.

5.2.1 Volúmenes para ejecución de la explanación.

Se ha supuesto que todo el material de desmonte es apto para terraplenes , siendo el coeficiente de paso de los volúmenes excavados al ser compactados en los terraplenes es igual a 1 .

El cálculo de los volúmenes y la compensación de tierras se han relizado a partir de los perfiles transversales reflejados en el Documento Nº2 correspondiente a los Plano,de donde se sacan los volúmenes de desmonte y de terraplén.

PERFILES	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Vegetal
0.00	0	0	0
5.00	64,505	89,502	43,203
10.00	68,691	84,878	43,139
15.00	71,648	82,18	43,235
20.00	72,692	80,972	43,384
25.00	73,119	81,828	43,533
30.00	72,988	82,52	43,685
35.00	71,552	83,604	43,84
40.00	70,168	84,656	44,037
43.363	23,484	28,459	29,736
TOTAL	588,847	698,599	377,792

Tabla 9 .Balance de movimientos de tierras explanada E.T.A.P

5.2.2 Volúmenes vaciados

Los volúmenes de vaciado para ejecutar los distintos depósitos son los siguientes:

VOLUMEN VACIADO ELEMENTODS E.T.A.P.		
Elemento	Vaciado (m3)	Relleno (m3)
Arqueta de entrada	1.25	
Arqueta de salida	1.45	
Pozos de registro	7.5	
Cimentacion edificio	7.26	
Caseta transformador	4.83	
Varios (arque.,Elect,San,abas)	4.36	
TOTAL	26.59	
EXCESO	26.59	

Tabla 10.Balance de volumen vaciado elementos E.T.A.P..

El volumen que se obtiene en el vaciado de los depósitos , se utilizara para el relleno de los propios vaciados, trasladándose el sobrante a vertedero autorizado.

5.2.3 Balance de movimiento de tierras E.T.A.P.

CONCEPTO	VOLUMEN DE DESMONTE (m3)	VOLUMEN DE TERRAPLEN (m3)
Tierra vegetal	377.792	377.792
Explanacion	588.847	698.599
Vaciado de depósitos	26.59	0
Red de abastecimiento	350.10	275.45
Total	1342.952	1351.84
Balance		-8.89

Tabla 11 .Balance final de movimiento de tierras E.T.A.P.



La falta de tierras vendrá del sobrante de la red de saneamiento

6. BALANCE TOTAL

Sumando los balances finales de movimientos de tierra de las E.D.A.R., E.T.A.P. , de la red de mejora abastecimiento y de la red de saneamiento , el valor asciende a 2479.27 m³

Como ya se ha señalado anteriormente, este sobrante se trasladara a vertedero autorizado.



APENDICE Nº1 : CALCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA RED DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO



INDICE

1. RED DE SANEAMIENTO3

2. RED DE MEJORA DE ABASTECIMIENTO5



1. RED DE SANEAMIENTO

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
SUBRAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-1.1												
BAB-1.1	BAB-1.2	348.15	347.95	18.14	1.23	1.23	80.00	1/3	22.61	10.72	11.16	27.53
BAB-1.2	BAB-1.3	347.95	347.75	7.92	1.23	1.23	80.00	1/3	9.87	4.68	4.87	12.02
BAB-1.3	BAB-1.4	347.75	347.15	9.51	1.23	1.23	80.00	1/3	11.85	5.62	5.85	14.43
BAB-1.4	BAB-1.5	347.15	346.95	13.76	1.23	1.23	80.00	1/3	17.14	8.13	8.46	20.87
BAB-1.4	BAB-2.5	347.15	347.29	22.00	1.23	1.23	80.00	1/3	27.42	13.00	13.54	33.38
BAB-1.5	BAB-1.6	346.95	346.80	37.99	1.23	1.27	80.00	1/3	48.60	22.45	24.64	58.18
BAB-1.6	BAB-18	346.80	346.65	28.18	1.27	1.27	80.00	1/3	37.01	16.66	19.23	43.58
SUBRAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-2.1												
BAB-2.1	BAB-2.2	348.61	348.15	14.43	1.23	1.23	80.00	1/3	17.98	8.53	8.88	21.89
BAB-2.2	BAB-2.3	348.15	347.91	7.63	1.23	1.23	80.00	1/3	9.51	4.51	4.69	11.58
BAB-2.3	BAB-2.4	347.91	347.52	7.64	1.23	1.23	80.00	1/3	9.53	4.52	4.70	11.60
BAB-2.4	BAB-2.5	347.52	347.29	15.96	1.23	1.23	80.00	1/3	19.89	9.43	9.82	24.21
RAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-1												
BAB-1	BAB-2	339.65	339.75	70.01	2.73	2.41	80.00	1/3	272.16	44.79	222.93	168.90
BAB-1	CS-11	339.65	340.15	11.85	2.73	3.29	80.00	1/3	59.39	7.57	51.07	32.02
BAB-2	BAB-3	339.75	340.05	69.99	2.41	2.29	80.00	1/3	235.92	44.78	186.71	158.58
BAB-4	BAB-5	340.25	341.94	69.45	1.64	2.29	80.00	1/3	177.56	44.43	128.73	139.58
BAB-5	BAB-6	341.94	344.27	63.98	1.65	2.70	80.00	1/3	192.00	40.93	147.02	137.42
BAB-6	BAB-7	344.27	344.45	59.16	2.70	2.52	80.00	1/3	235.81	37.85	194.21	144.36
BAB-7	BAB-8	344.45	344.65	80.00	2.52	2.24	80.00	1/3	275.92	51.18	219.67	183.07
BAB-8	BAB-9	344.65	344.88	80.00	2.24	2.06	80.00	1/3	234.64	51.18	178.39	170.64
BAB-9	BAB-10	344.88	344.95	22.96	2.06	2.01	80.00	1/3	61.72	14.69	45.58	47.19
BAB-10	BAB-11	344.95	344.98	29.66	2.01	1.86	80.00	1/3	73.89	18.98	53.04	59.03
BAB-11	BAB-12	344.98	345.15	36.07	1.86	1.85	80.00	1/3	84.12	23.08	58.75	69.84
BAB-12	BAB-13	345.15	345.45	23.32	1.85	1.85	80.00	1/3	54.07	14.92	37.67	45.05
BAB-13	BAB-14	345.45	345.65	70.00	1.85	1.68	80.00	1/3	150.94	44.79	101.72	131.23
BAB-14	BAB-15	345.65	345.91	70.00	1.68	1.57	80.00	1/3	133.31	44.79	84.09	124.81
BAB-15	BAB-16	345.91	346.27	15.97	1.57	1.61	80.00	1/3	29.51	10.22	18.28	28.13
BAB-16	BAB-17	346.27	346.45	69.81	1.61	1.37	80.00	1/3	117.11	44.66	68.02	118.39
BAB-17	BAB-18	346.45	346.65	56.92	1.37	1.28	80.00	1/3	80.08	36.42	40.06	90.29
SUBRAMAL CASTRIZ CS-1.1												
CS-1.1	CS-1.2	349.65	348.65	21.51	1.23	1.23	80.00	1/3	26.80	12.71	13.23	32.63
CS-1.2	CS-1.3	348.65	348.25	27.41	1.23	1.23	80.00	1/3	34.16	16.20	16.86	41.58
CS-1.3	CS-1.4	348.25	347.28	61.82	1.23	1.23	80.00	1/3	77.04	36.53	38.03	93.79
CS-1.4	CS-1.5	347.28	344.65	56.39	1.23	1.23	80.00	1/3	70.27	33.33	34.69	85.55
CS-1.5	CS-1.6	344.65	343.56	38.42	1.23	1.23	80.00	1/3	47.87	22.70	23.63	58.28
CS-1.6	CS-1.7	343.56	342.05	48.65	1.23	1.23	80.00	1/3	60.62	28.75	29.93	73.80
CS-1.7	CS-1.8	342.05	340.65	34.59	1.23	1.23	80.00	1/3	43.10	20.44	21.28	52.47
CS-1.8	CS-1.9	340.65	339.65	28.76	1.23	1.23	80.00	1/3	35.84	17.00	17.70	43.64
CS-1.9	CS-1.10	339.65	339.43	17.28	1.23	1.23	80.00	1/3	21.53	10.21	10.63	26.21
CS-1.10	CS-2	339.43	338.82	26.72	1.23	1.23	80.00	1/3	33.30	15.79	16.44	40.54
CS-1.10	CS-2.6	339.43	339.65	23.45	1.23	1.23	80.00	1/3	29.23	13.86	14.43	35.58

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
SUBRAMAL CASTRIZ CS-2.1												
CS-2.1	CS-2.2	347.45	344.65	61.60	1.23	1.23	80.00	1/3	76.77	36.41	37.90	93.46
CS-2.2	CS-2.3	344.65	343.32	35.21	1.23	1.23	80.00	1/3	43.88	20.81	21.66	53.42
CS-2.3	CS-2.4	343.32	341.25	52.68	1.23	1.23	80.00	1/3	65.64	31.13	32.41	79.91
CS-2.4	CS-2.5	341.25	340.65	23.70	1.23	1.23	80.00	1/3	29.53	14.00	14.58	35.95
CS-2.5	CS-2.6	340.65	339.65	16.99	1.23	1.23	80.00	1/3	21.18	10.04	10.45	25.78
RAMAL CASTRIZ CS-1												
CS-1	CS-2	339.65	338.82	60.50	1.28	1.28	80.00	1/3	80.82	38.71	38.28	94.14
CS-2	CS-3	338.82	338.80	39.30	1.28	1.50	80.00	1/3	59.27	25.14	31.64	63.98
CS-3	CS-4	338.80	338.72	36.99	1.50	1.64	80.00	1/3	66.95	23.66	40.94	64.62
CS-4	CS-5	338.72	338.96	70.00	3.91	3.78	80.00	1/3	525.84	44.79	476.62	228.50
CS-4	ED-1	338.72	338.15	58.13	3.91	3.91	80.00	1/3	448.49	34.35	411.81	192.15
CS-5	CS-6	338.96	339.15	70.00	3.78	3.62	80.00	1/3	493.11	44.79	443.89	221.71
CS-6	CS-7	339.15	339.45	50.33	3.62	3.62	80.00	1/3	341.34	32.20	305.95	156.62
CS-7	CS-8	339.45	339.55	22.20	3.62	3.60	80.00	1/3	150.10	14.20	134.49	68.98
CS-8	CS-9	339.55	339.65	77.45	3.60	3.31	80.00	1/3	487.32	49.55	432.86	232.69
CS-9	CS-10	339.65	339.85	43.13	3.31	3.29	80.00	1/3	251.27	27.60	220.94	125.07
CS-10	CS-11	339.85	340.15	13.70	3.29	3.29	80.00	1/3	79.42	8.77	69.79	39.64
CS-11	CS-12	340.15	340.35	21.71	1.35	1.35	80.00	1/3	31.11	13.89	15.85	34.67
CS-12	CS-13	340.35	340.65	70.00	1.35	1.28	80.00	1/3	96.89	44.79	47.67	110.36
CS-13	CS-14	340.65	341.65	69.99	1.28	1.28	80.00	1/3	93.49	44.78	44.28	108.90
CS-14	CS-15	341.65	343.15	54.75	1.28	1.28	80.00	1/3	73.14	35.03	34.64	85.19
CS-15	CS-16	343.15	343.65	70.00	1.28	1.28	80.00	1/3	93.51	41.37	49.34	108.92
CS-16	CS-17	343.65	344.65	67.37	1.28	1.28	80.00	1/3	89.99	43.10	42.62	104.82
CS-17	CS-18	344.65	349.65	79.91	1.28	1.28	80.00	1/3	106.75	51.13	50.56	124.34
CS-18	CS-19	349.65	352.65	62.86	1.28	1.28	80.00	1/3	83.97	40.22	39.77	97.80
CS-19	CS-20	352.65	354.65	48.56	1.28	1.28	80.00	1/3	64.87	31.07	30.72	75.55
SUBRAMAL E.D.A.R. ED-1												
ED-1	ED-2	338.15	337.65	44.59	3.91	3.91	80.00	1/3	344.04	26.35	315.90	147.40
ED-2	ED-3	337.65	337.21	44.28	3.91	3.91	80.00	1/3	341.65	26.17	313.71	146.38
ED-3	ED-4	337.21	336.86	38.65	3.91	3.91	80.00	1/3	298.21	22.84	273.82	127.77
ED-4	ED-5	336.86	336.65	64.67	3.91	4.03	80.00	1/3	512.58	38.22	471.77	216.51
ED-5	ED-6	336.65	335.65	47.07	4.03	4.03	80.00	1/3	383.09	27.82	353.39	159.57
ED-6	SM1	335.65	334.65	54.53	4.03	4.03	80.00	1/3	443.78	32.23	409.37	184.85

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-1.1												
BAR-1.1	BAR-1.2	368.59	368.18	29.11	1.28	1.28	80.00	1/3	38.88	18.62	18.42	45.29
BAR-1.2	BAR-1.3	368.18	368.08	20.70	1.28	1.29	80.00	1/3	27.75	13.25	13.19	32.25
BAR-1.3	BAR-1.4	368.08	367.85	45.61	1.29	1.29	80.00	1/3	61.32	29.18	29.25	71.13
BAR-1.4	BAR-1.5	367.85	364.65	28.35	1.29	1.29	80.00	1/3	38.12	18.14	18.18	44.22
BAR-1.5	BAR-1.6	364.65	361.17	51.04	1.40	1.40	80.00	1/3	77.61	32.65	41.72	83.36
BAR-1.5	BAR-2.7	364.65	364.65	20.16	1.40	1.30	80.00	1/3	28.99	12.90	14.81	32.24



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, A CORUÑA)

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
BAR-1.6	BAR-1.7	361.17	359.65	23.95	1.40	1.40	80.00	1/3	36.42	15.33	19.58	39.12
BAR-1.7	BAR-1.8	359.65	358.65	13.88	1.40	1.40	80.00	1/3	21.11	8.88	11.35	22.68
BAR-1.8	BAR-1.9	358.65	357.72	20.95	1.40	1.40	80.00	1/3	31.86	13.41	17.13	34.22
BAR-1.9	BAR-110	357.72	354.65	40.86	1.40	1.40	80.00	1/3	62.13	26.14	33.40	66.73
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-2.1												
BAR-2.1	BAR-2.2	376.21	374.66	54.68	1.28	1.28	80.00	1/3	73.04	34.98	34.60	85.08
BAR-2.2	BAR-2.3	374.66	369.67	51.61	1.28	1.28	80.00	1/3	68.94	33.02	32.65	80.30
BAR-2.3	BAR-2.4	369.67	367.83	22.63	1.28	1.28	80.00	1/3	30.24	14.48	14.32	35.22
BAR-2.4	BAR-2.5	367.83	365.81	57.95	1.28	1.28	80.00	1/3	77.41	37.07	36.66	90.16
BAR-2.5	BAR-2.6	365.81	365.65	33.92	1.28	1.30	80.00	1/3	45.66	21.70	21.81	52.93
BAR-2.6	BAR-2.7	365.65	364.65	28.57	1.30	1.30	80.00	1/3	38.75	18.28	18.66	44.70
RAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-1												
BAR-13	BAR-14	351.22	351.79	8.62	1.77	1.77	80.00	1/3	18.63	5.51	12.57	16.17
BAR-14	BAR-15	351.79	353.05	53.56	1.77	1.77	80.00	1/3	115.81	34.27	78.15	100.54
BAR-15	BAR-16	353.05	354.65	30.27	1.77	1.77	80.00	1/3	65.44	19.36	44.16	56.81
BAR-15	BAR-1.10	353.05	354.65	20.22	1.40	1.40	80.00	1/3	30.74	12.94	16.53	33.02
BAR-16	BAR-17	354.65	356.12	32.96	1.77	1.77	80.00	1/3	71.26	21.09	48.08	61.86
BAR-17	BAR-18	356.12	356.15	69.61	1.77	1.44	80.00	1/3	129.99	44.54	81.04	123.11
BAR-18	BAR-19	356.15	356.45	66.75	1.44	1.40	80.00	1/3	103.72	42.71	56.78	109.92
BAR-19	BAR-20	356.45	356.75	39.74	1.40	1.40	80.00	1/3	60.43	25.42	32.49	64.90
BAR-20	BAR-21	356.75	357.05	36.65	1.40	1.40	80.00	1/3	55.74	23.45	29.97	59.87
BAR-21	BAR-22	357.05	357.29	29.24	1.40	1.40	80.00	1/3	44.46	18.70	23.90	47.75
BAR-22	BAR-23	357.29	358.13	26.74	1.40	1.40	80.00	1/3	40.67	17.11	21.86	43.68
BAR-23	BAR-24	358.13	359.65	34.05	1.40	1.40	80.00	1/3	51.78	21.78	27.84	55.61
BAR-24	BAR-25	359.65	360.91	39.41	1.40	1.40	80.00	1/3	59.94	25.22	32.22	64.37
BAR-25	BAR-26	360.91	361.24	32.10	1.40	1.40	80.00	1/3	48.82	20.54	26.24	52.43
BAR-26	BAR-27	361.24	362.22	19.68	1.40	1.40	80.00	1/3	29.93	12.59	16.09	32.15
BAR-27	BAR-28	362.22	362.22	19.32	1.40	1.28	80.00	1/3	27.58	12.36	13.99	30.81
BAR-28	BAR-29	362.22	364.65	41.17	1.28	1.28	80.00	1/3	55.00	26.34	26.05	64.06
BAR-29	BAR-30	364.65	368.68	42.31	1.28	1.28	80.00	1/3	56.52	27.07	26.77	65.83
BAR-30	BAR-31	368.68	369.04	47.91	1.28	1.28	80.00	1/3	64.00	30.65	30.31	74.54

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
TRAMO DE BOMBEO BOAÑA DE ARRIBA												
BAR-10	BAR-11	357.19	354.65	20.98	1.28	1.28	80.00	1/3	28.02	13.42	13.27	32.64
BAR-10	OU-1	357.19	358.54	44.03	1.28	1.28	80.00	1/3	58.81	28.17	27.86	68.50
BAR-11	BAR-12	354.65	352.01	70.00	1.28	1.28	80.00	1/3	93.51	44.79	44.29	108.92
OU-1	OU-2	358.54	359.25	42.66	1.28	1.28	80.00	1/3	56.99	27.30	26.99	66.38

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-3.1												
BAR-3.1	BAR-3.2	354.65	354.55	68.72	1.28	1.60	80.00	1/3	109.12	43.97	60.80	114.08
BAR-3.2	BAR-3.3	354.55	354.15	80.00	1.60	1.60	80.00	1/3	148.34	51.18	92.09	141.14
BAR-3.3	BAR-3.4	354.15	353.95	77.71	1.60	1.86	80.00	1/3	162.89	49.72	108.25	144.00
BAR-3.4	BAR-3.5	353.95	353.85	60.57	1.86	2.13	80.00	1/3	158.12	38.75	115.53	122.93
BAR-3.5	BAR-3.6	353.85	353.25	62.54	2.13	2.13	80.00	1/3	180.25	40.01	136.28	132.41
BAR-3.6	BAR-3.7	353.25	353.15	47.37	2.13	2.31	80.00	1/3	145.95	30.31	112.64	103.22
BAR-3.7	BAR-3.8	353.15	352.65	31.71	2.31	2.31	80.00	1/3	104.14	20.29	81.84	71.05
BAR-3.8	BAR-3.9	352.65	352.45	72.42	2.31	2.53	80.00	1/3	256.02	46.33	205.10	167.55
BAR-3.9	BAR-3.10	352.45	352.35	26.91	2.53	2.62	80.00	1/3	104.91	17.22	85.99	65.02
BAR-3.10	BAR-3.11	352.35	351.65	56.97	2.62	2.62	80.00	1/3	228.22	36.45	188.17	139.33
BAR-3.11	BAR-3.12	351.65	351.15	77.41	2.62	2.62	80.00	1/3	310.15	49.53	255.71	189.34
BAR-3.12	OU-8	351.15	350.65	64.91	2.62	2.62	80.00	1/3	260.05	41.53	214.41	158.76
RAMAL OUTEIRO OU-1												
OU-3	OU-4	360.88	359.65	53.99	1.28	1.28	80.00	1/3	72.12	34.54	34.16	84.01
OU-4	OU-5	359.65	355.65	68.03	1.28	1.28	80.00	1/3	90.88	43.53	43.04	105.86
OU-5	OU-6	355.65	354.63	78.26	1.28	1.28	80.00	1/3	104.54	50.07	49.51	121.77
OU-6	OU-7	354.63	352.02	77.86	1.28	1.28	80.00	1/3	104.01	49.82	49.26	121.15
OU-7	OU-8	352.02	350.65	33.68	1.28	1.28	80.00	1/3	44.99	21.55	21.31	52.40
OU-8	OU-9	350.65	349.65	30.36	2.62	2.62	80.00	1/3	121.65	19.43	100.30	74.26
OU-9	OU-10	349.65	347.13	49.15	2.62	1.28	80.00	1/3	125.70	31.44	91.15	98.41
OU-10	OU-11	347.13	345.88	36.37	2.00	1.70	80.00	1/3	84.56	23.27	58.98	70.32
OU-11	OU-12	345.88	344.73	38.32	2.30	2.00	80.00	1/3	112.46	24.52	85.52	81.74
OU-12	OU-13	344.73	344.70	44.80	2.30	2.50	80.00	1/3	156.26	28.66	124.76	103.03
OU-13	OU-14	344.70	344.65	47.73	2.50	2.70	80.00	1/3	189.09	30.54	155.53	116.14

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
TRAMO DE BOMBEO OUTEIRO												
OU-15	OU-16	345.47	349.61	30.13	1.28	1.28	80.00	1/3	40.24	19.27	19.06	46.88
OU-16	OU-17	349.61	354.65	66.17	1.28	1.28	80.00	1/3	88.40	42.34	41.87	102.96
OU-17	OU-18	354.65	355.68	59.30	1.28	1.28	80.00	1/3	79.22	37.94	37.52	92.28
OU-18	OU-19	355.68	357.05	39.88	1.28	1.28	80.00	1/3	53.28	25.52	25.23	62.06
OU-19	OU-20	357.05	358.98	33.13	1.28	1.28	80.00	1/3	44.25	21.19	20.96	51.54



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
SUBRAMAL OUTEIRO OU-1.1												
OU-1.1	OU-1.2	354.65	354.55	19.71	1.23	1.23	80.00	1/3	24.56	11.65	12.12	29.89
OU-1.2	OU-1.3	354.55	354.25	19.97	1.23	1.23	80.00	1/3	24.88	11.80	12.28	30.29
OU-1.3	OU-1.4	354.25	353.95	14.23	1.23	1.23	80.00	1/3	17.73	8.41	8.75	21.58
OU-1.4	OU-1.5	353.95	353.55	9.87	1.23	1.23	80.00	1/3	12.30	5.84	6.07	14.98
OU-1.5	OU-24	353.55	353.25	9.19	1.23	1.23	80.00	1/3	11.45	5.43	5.65	13.95
RAMAL OUTEIRO OU-1												
OU-21	OU-22	356.74	355.03	35.21	1.28	1.28	80.00	1/3	47.03	22.53	22.28	54.78
OU-22	OU-23	355.03	354.65	6.61	1.28	1.28	80.00	1/3	8.83	4.23	4.18	10.28
OU-23	OU-24	354.65	353.25	16.72	1.28	1.28	80.00	1/3	22.33	10.70	10.58	26.01
OU-24	OU-25	353.25	352.65	18.57	1.28	1.28	80.00	1/3	24.81	11.88	11.75	28.90
OU-25	OU-26	352.65	352.55	36.28	1.28	1.91	80.00	1/3	67.47	23.21	41.97	64.00
OU-26	OU-27	352.55	349.65	31.26	1.91	2.13	80.00	1/3	83.08	20.00	61.10	63.93
OU-27	OU-28	349.65	344.65	43.11	2.13	1.44	80.00	1/3	94.77	27.58	64.46	81.35
OU-28	OU-29	344.65	339.65	21.95	3.50	1.50	80.00	1/3	83.08	13.99	67.70	51.74
OU-29	OU-30	339.65	334.75	31.43	3.50	2.00	80.00	1/3	137.55	20.09	115.48	79.54
OU-30	OU-31	334.75	334.65	21.15	2.00	2.03	80.00	1/3	56.01	13.53	41.14	43.19

2. RED DE MEJORA DE ABASTECIMIENTO

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
TRAMO DE BOMBEO CAPTACION												
CAPTACION	E.T.A.P	345	369.39	514.86	0.80	0.80	70.00	1/3	350.10	253.41	96.69	102.97



ANEJO Nº 10 :DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES



INDICE

1.OBJETO3

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....3

2.1 PERIODO DE DISEÑO3

2.2 CAUDALES DE DISEÑO3

2.3 TRAZADO DE LA RED DE SANEAMIENTO3

2.3.1 Trazado en planta3

2.3.2. Trazado en alzado.....4

2.4 PENDIENTES.....4

2.5. VELOCIDADES4

2.6. SECCIÓN,MATERIALES Y DIAMETROS MINIMOS.....5

3. METODOLOGÍA.....5

3.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LAS TUBERIAS POR GRAVEDAD5

3.2 . RED DE GRAVEDAD6

3.3 DESCRIPCION GENERAL DE LA RED6

3.4 DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES.....7

4.RED DE IMPULSION7

4.1 DESCRIPCION GENERAL7

4.2 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO.....7

4.3 COMPROBACION A GOLPE DE ARIETE.....8

4.3.1 Introducción8

4.3.2. Calculo del golpe de ariete8

4.4 DISEÑO DEL ALIVIADERO DEL BOMBEO9

4.4.1 Vertederos rectangulares libres aguas abajo9

APENDICE Nº 1 : CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE SANEAMIENTO

APENDICE Nº 2 : CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL BOMBEO DE LA RED



1.OBJETO

En el presente anejo se incluirán los cálculos necesarios para dimensionar la red de saneamiento del proyecto “Saneamiento y Mejora del abastecimiento en Castriz, Boaña de arriba,Boaña de abaixo y Outeiro (Santa Comba)”.La red de saneamiento , como ya se ha indicado con anterioridad , es de tipo separativo.

En la actualidad , la mayor parte de la población carece de red de saneamiento .Solamente existen viviendas de nueva construcción dotadas de un sistema de saneamiento particular.Es por ello que se procederá a proyectar una red de saneamiento que pueda dar servicio al mayor numero de población posible.

Se van a considerar 4 núcleos:

- Castriz
- Boaña de Arriba
- Boaña de Abaixo
- Outeiro

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Para la redacción de este apartado se han seguido las recomendaciones recogidas en la ITOHGSAN-1/2.Trazado de redes de saneamiento”.

2.1 PERIODO DE DISEÑO

En general, los sistemas de saneamiento deben diseñarse para la máxima aportación prevista , dentro de un periodo de validez de 25 años.El año horizonte , ya utilizado en anejos anteriores , es el 2042.

2.2 CAUDALES DE DISEÑO

Las instrucciones técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia establecen como caudales de proyecto para redes separativas las siguientes:

$$Q_{\max} = Q_{H^{\max},\text{urb}} + Q_{H^{\max},\text{ind}} + Q_{Dm,\text{inf}}$$

Donde:

Q_{\max} : Caudal máximo de diseño de los colectores.

$Q_{H^{\max},\text{urb}}$: Caudal horario punta urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo del año horizonte.

$Q_{H^{\max},\text{ind}}$: Caudal horario punta industrial urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo del año horizonte.

$Q_{Dm,\text{inf}}$: Caudal medio diario anual de agua residual por infiltración.

2.3 TRAZADO DE LA RED DE SANEAMIENTO

2.3.1 Trazado en planta

Las redes de alcantarillado discurrirán por terrenos públicos.

En los viales estrechos (menores de 5 metros) se instalara una única conducción por el centro de la calzada, salvo que se prevea una diferencia significativa de acometidas entre ambos lados del viario , en ese caso la conducción discurrirá por el lado que tenga un mayor número de acometidas.

La curva de acuerdo entre dos alcantarillas debe ser muy suave , y el ángulo que forman las dos trazas no superior a 30 grados sexagesimales.

Los encuentros de los conductos entre si, con los colectores , con los imbornales y acometidas , tienen que ser suaves y a favor de la corriente , nunca en contra.

Los conductos no discurrirán bajo arboles ni bajo sus alineaciones.

Se situaran pozos de registro en los cambios de alineaciones , cambios de sección. Cambios de rasante, en los inicios de los ramales y en la unión de ramales.De modo general, considerando que los diámetros usados tendrán $DN < 600$ mm los pozos se dispondrán a una distancia máxima de 80 metros.

Con carácter general , las distancias mínimas a fachadas , cimentaciones u otras instalaciones subterráneas similares , serán las siguientes, en nuestro proyecto tendremos dos distintas por tener dos diámetros diferentes las que se corresponden para tubos con $DN < 300$ mm y las que corresponden a los tubos con diámetros $DN > 300$ mm)

Distancia mínima = 0.80 m (desde la generatriz exterior)

Distancia mínima = $0.35 + 1 \cdot 5 \cdot DN$ (desde la generatriz exterior)

Para homogeneizar la obra se cogerá la distancia mínima de mayor longitud siendo esta la distancia para $DN > 300$ que corresponde a 0,83 m desde la generatriz exterior.



Por otro lado, según recoge la Ley de Carreteras de Galicia 8/2013 , de 28 de junio, establece que en la zona de dominio publico se podrán ejecutar “Excepcionalmente , conducciones ,subterráneas longitudinales correspondientes a redes e infraestructuras de servicios públicos, cuando se justifique debidamente que , por las condiciones extremadamente dificultosas de la orografía del terreno, o por su condición urbana, no existe otra solución técnicamente viable y se sitúen, preferentemente , fuera de la calzada y , cuando sea posible, también de sus arcones.”También establece que en la zona de dominio publico adyacente se podrán realizar “Conducciones subterráneas longitudinales correspondientes a redes e infraestructuras de servicios públicos.”Todo esto sin detrimento de otras competencias concurrentes de lo establecido en el artículo 21.3 de la Ley 25/1988, de 29 de julio, de dice “Sólo podrán realizarse obras o instalaciones en la zona de dominio público de la carretera, previa autorización del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, cuando la prestación de un servicio público de interés general así lo exija. Todo ello sin perjuicio de otras competencias concurrentes y de lo establecido en el artículo 38” El artículo 38 de dicha ley establece que : Toda actuación en una red arterial se establecerá previo acuerdo entre las distintas administraciones publicas interesadas de foma coordinada con el planeamiento urbanístico vigente.A tal efecto , deberán utilizarse los procedimientos legalmente establecidos para asegurar la colaboración y coherencia de actuaciones en una red arterial en materia de inversión y de prestación de servicios.A falta de acuerdo , el Consejo de Ministros , a propuesta del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, podrá aprobar la ejecución de las actuaciones necesarias en los tramos de una red arterial que formen o puedan formar parte de la red estatal de carreteras”.

2.3.2. Trazado en alzado

Las dos premisas fundamentales que se exigen a las redes de alcantarillado en relación a los sedimentos de las redes son:

- Sean autolimpiables; es decir, que haya velocidad suficiente, durante bastantes horas al día, para que los sólidos depositados en aquellos periodos de baja velocidad puedan ser arrastrados.
- No se produzca erosión en las conducciones de la red.

2.4 PENDIENTES

En el trazado en alzado de las conducciones de saneamiento, la pendiente máxima y mínima admisibles quedan condicionadas por el diseño hidráulico. En cualquier caso la pendiente mínima recomendada según las I.T.O.G.H. viene dada por el tipo de apoyo y el diámetro de la conducción:

Diametro	Apoio granular	Apoio rixido
<500	0.0060	0.0050
500 a 800	0.0040	0.0030
800 a 1200	0.0022	0.0015
> 1200	0.0020	0.0012

Tabla 1 Pendientes minimas en la red de saneamiento

Siempre que la pendiente natural de las calles lo permita, la conducción procurará instalarse paralelamente a la superficie de las mismas, con el objetivo de reducir al mínimo el movimiento de tierras necesario.

Por el contrario, cuando la pendiente de las calles es exagerada, la red se dividirá en tramos con la inclinación precisa para que la velocidad de circulación del agua no supere el límite máximo a adoptar.

La profundidad mínima de las conducciones de la red de saneamiento se determinará de forma que:

- Se cumplan los requisitos funcionales y exista una correcta conexión de las acometidas
- Se cumplan los requisitos mecánicos justificativos descritos en la ITOHG-MAT
- Se guarde una **profundidad mínima de 1m.**

Además, se respetarán las servidumbres establecidas con otros servicios:

Servicio	Separacion en planta (cm)	Separacion en alzado (cm)
Abastecimiento	100	100
Pluviales	80	30
Gas	50	50
Electricidad-alta	30	30
Electricidad-baja	20	20
Comunicaciones	30	30

Tabla 2 Servidumbres de los servicios

2.5. VELOCIDADES

Aunque la acción erosiva de los materiales en suspensión del agua residual depende no sólo de la velocidad a que es arrastrada a lo largo de la solera sino también de su naturaleza, las normas de referencia suelen recomendar exclusivamente velocidades máximas sin relación con las características o cargas de sedimentos. Por otro lado, debe evitarse también la velocidad mínima de circulación para evitar la sedimentación de los sólidos transportados en las redes de saneamiento.

A continuación se reflejan las velocidades máximas y mínimas estipuladas en la serie de saneamiento de las ITOHG (SAN-1/3- Cálculo hidráulico de conducciones).

	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad minima (m/s)
Hormigon o fundición ductil	3	0,6
Gres,PVC y similar	6	0,6

Tabla 3 Velocidades máximas y minimas en los colectores (ITOHG-SAN-1/3)

En el caso de las velocidades mínimas se adoptará una velocidad menor a la recomendada por las ITOHG debido a que los caudales de las redes del presente proyecto son muy pequeños. Además existen otras normativas y autores que establecen velocidades mínimas menores.

Por lo tanto en el presente proyecto se respetarán las siguientes velocidades:



$V_{\text{minima}} > 0,5 \text{ m/s}$

$V_{\text{maxima}} < 6 \text{ m/s}$

En varios colectores de los proyectados, a causa de la escasa población a la que darán servicio, el caudal de cálculo es muy bajo, por lo que en muchos de los tramos no se cumplirá la condición de velocidad mínima superior a 0,5 m/s. Por este motivo se aconseja la limpieza periódica de las redes, para lo que se instalarán cámaras de descarga en los puntos en los que sean necesarias.

2.6. SECCIÓN, MATERIALES Y DIAMETROS MINIMOS

El tipo de sección a adoptar debe presentar unas características hidráulicas tales que, ante la variación del caudal y de la lámina de agua en la sección, para una pendiente dada, la velocidad se mantenga lo más constante posible. Así, es importante destacar el buen comportamiento hidráulico de la sección circular frente a variaciones fuertes del caudal circulante.

La clasificación de las secciones posibles a adoptar es la siguiente:

- *Secciones no visitables:*

- Canal.
- Circular.
- Oval.

- *Secciones visitables:*

- Canal.
- Circular.
- Oval.
- Secciones especiales

La sección circular es la normalmente utilizada en las alcantarillas separativas y en las unitarias de poblaciones rurales y zonas urbanas. Hasta diámetros de 60 cm es preferible, desde el punto de vista económico y práctico, frente a las otras secciones tipo, pero a partir de este diámetro se acude a las alcantarillas ovales o especiales.

Los diámetros mínimos deben establecerse en función de las posibilidades de asentamiento, la pérdida de carga por incrustaciones y el sistema de limpieza. No es aconsejable bajar de 250 milímetros de diámetro interior.

Se ha utilizado colectores de 315 mm, que es el diámetro mínimo recomendado establecido en las ITOHG. Para los tramos en los que no se da la velocidad mínima requerida, se ha realizado el cálculo suponiendo diámetros menores a los recomendados con el objetivo de conseguir una mayor velocidad. Este aumento de velocidad no es suficiente para conseguir superar la velocidad mínima establecida por lo que no se reducirá el diámetro en estos tramos. Se recomienda la limpieza periódica de estas conducciones y se dispondrán cámaras de descarga para eliminar las sedimentaciones que se pueden dar por las bajas velocidades.

3. METODOLOGÍA

3.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LAS TUBERIAS POR GRAVEDAD

Para el diseño hidráulico de las conducciones se ha empleado el Método Simplificado, propuesto en las Instrucciones técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia, con las correcciones de Thorman- Franke. También se ha completado el estudio de la escorrentía superficial con la metodología propuesta en las Instrucciones técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia.

Estas instrucciones consideran dos caudales fundamentales para el diseño de la conducción, el de llenado al 75%, y el correspondiente a la sección completa. El caudal correspondiente al 75% de llenado se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_0 = 0,2882 * \frac{1}{n} * S^{\frac{1}{2}} * ID^{\frac{8}{3}}$$

$$Q_0 = 0,3115 * \frac{1}{n} * S^{\frac{1}{2}} * ID^{\frac{8}{3}}$$

Siendo:

n : el coeficiente de Manning, que depende del material considerado

S : la pendiente

ID : el diámetro

Además de la capacidad hidráulica, también son importantes las velocidades de circulación por las conducciones. Velocidades excesivas provocarán el desgaste de la conducción y presencia de aire ocluido, y velocidades reducidas producen sedimentación de los sólidos arrastrados.

Las velocidades de circulación así como la altura de lámina, se obtienen a partir del caudal mediante los coeficientes de Thorman – Franke recogidos en la siguiente gráfica:

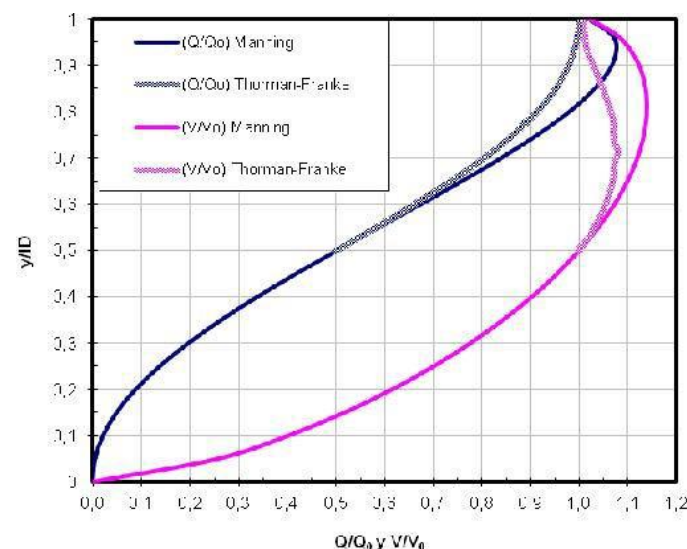


FIGURA 1 Relación de velocidades y calado en función del caudal

La velocidad V_0 se calcula de forma inmediata como:

$$V_0 = \frac{Q_0}{0,25 * ID^2 * \pi}$$

3.2 . RED DE GRAVEDAD

Como ya se ha comentado en el apartado de calculo de caudales , todos los tramos de colector de nueva construcción son separativos.

Para todos los elementos de la red se han considerado los siguientes parámetros de diseño :

Material de la construcción	PVC
Coefficiente de Manning	0,014
Distancia entre pozos de registro	Variable
Distancia máxima recomendable	80 m
Diámetro mínimo permitido	250 mm
Velocidad máxima	6 m/s
Velocidad mínima	0,5 m/s

Tabla 3 Parametro de diseño de la red de gravedad

Todos los colectores irán enterrados en una zanja de profundidad variable, con posterior relleno y compactado de las tierras previamente excavadas hasta alcanzar una compacidad del 95 % en el ensayo de Proctor modificado.

Tanto la zanja tipo para la excavación, como las características geométricas de los pozos de registro están referidas en los correspondientes planos recogidos en el Documento Nº2

Además, para comprobar que la sección del tramo de red existente funcionará correctamente con el nuevo caudal se calcularon los caudales máximos para conducciones a un 75 % de llenado para un coeficiente de Manning de 0.014 (tuberías de plástico en líneas SAN 1/3). Los datos obtenidos se muestran a continuación

Pendiente (m/m)	Diámetro			
	250 mm		350 mm	
	Q (m³/s)	V (m/s)	Q (m³/s)	V (m/s)
0,001	0,012	0,390	0,025	0,455
0,002	0,019	0,551	0,035	0,643
0,003	0,023	0,675	0,043	0,788
0,004	0,027	0,780	0,049	0,910
0,005	0,030	0,872	0,055	1,017
0,006	0,032	0,955	0,060	1,114
0,007	0,035	1,031	0,065	1,204
0,008	0,038	1,102	0,070	1,287
0,009	0,040	1,169	0,074	1,365
0,010	0,042	1,233	0,078	1,439
0,015	0,051	1,510	0,095	1,762
0,020	0,059	1,743	0,110	2,034
0,025	0,066	1,949	0,123	2,275
0,030	0,073	2,135	0,135	2,492

Tabla 4 Caudales máximos para conducciones a un 75% de llenado y n= 0,014

3.3 DESCRIPCION GENERAL DE LA RED

De forma general , se van a distinguir 2 aglomeraciones en la red de saneamiento.Dichas aglomeraciones son los núcleos de Castriz y Boaña de Abaixo ,y por otro lado el de Boaña de Arriba y Outeiro.

Se calculara de forma que se priorizará que se cumplan las velocidades anteriormente recomendadas , para lo que se buscarán lo diámetros y pendientes mas adecuados.

Todos los cálculos se han realizado con la aplicación de CYPECAD para el diseño de infraestructuras urbanas(alcantarillado).

El trazado de la red discurre en su totalidad por terrenos públicos, lo que implica que no será necesario expropiar.

Para dicha red, al no existir red de saneamiento en la actualidad, toda la red será de nueva construcción . Esto supone un total de 4 ramales y otros 8 subramales para dar servicio a todos los nucleos.El ramal 1 y sus correspondientes subramales corresponden al núcleo de Castriz, el ramal 2 al nucleo de Boaña de Abaixo que conectara con el de Castriz. Los ramales 3 y 4 corresponden a los núcleos de Boaña de Arriba y Outeiro.



La siguiente tabla explica claramente cuales son los nudos inicio y fin de cada tramo.

Ramal	Tramos
CS 1	CS 1-CS20
CS 1.1	CS 1.1-CS 1.10
CS 2.1	CS 2.1-CS 2.6
BAB 1	BAB 1-BAB 18
BAB 1.1	BAB 1.1-BAB 1.6
BAB 2.1	BAB 2.1-BAB 2.5
BAR 10	BAR 10-BAR 31
BAR 1.1	BAR 1.1-BAR 1.10
BAR 2.1	BAR 2.1-BAR 2.6
BAR 3.1	BAR 3.1-BAR 3.12
OU 1	OU 1-OU-31
OU 1.1	OU 1.1-OU 1.5
ED 1	ED 1-SM1

Tabla 6 Nudos Inicio y fin de cada tramo de la red de saneamiento

Todos los ramales están contruidos de conducciones de PVC de 315 mm de diámetro.

Aunque en algunos de sus tramos no se cumplen las especificaciones de las ITOHG en cuanto mínimas se refiere, se ha preferido poner conducciones de 315 mm dado que a velocidades con conducciones de 250 mm a penas se lograba aumentar la velocidad para alcanzar las minimas

En el apéndice 1 del presente anejo se pueden ver los resultados hidráulicos de todos los ramales.

3.4 DISEÑO DE LA RED DE COLECTORES

Como ya se ha referido, el diseño de los colectores se ha hecho de acuerdo con el método simplificado propuesto por las I.T.O.H.G. De este modo, una vez definido el trazado necesario o existente, se define la cota de cada pozo, y por tanto la pendiente y longitud del tramo de tubería. Con estos datos y el diámetro de la conducción se calcula el caudal máximo, y en función de la relación entre ese caudal máximo que puede atravesar la sección y el de diseño, se conoce la velocidad y altura de lamina de la conducción. Las condiciones a imponer son:

la capacidad de la conducción deber ser superior al caudal punta horario de aguas residuales.

La máxima velocidad de la sección será, en todos los tramos, menor a 6 m/s.

La velocidad minima será de 0,5 m/s, pudiendo admitirse de forma excepcional valores ligeramente inferiores en tramos puntuales.

Se situaran pozos de registro en los cambios de alineaciones, cambios de sección, cambio de rasante y en la unión de ramales. De modo general se dispondrá los pozos a una distancia menor de 80 metros.

Las cámaras de descarga son dispositivos de acumulación de agua que permiten un rápido vaciado havia la re de alcantarillado garantizando la generación de flujos que permiten la limpieza de los conductos.

Debido a los reducidos caudales que circulan por la red, principalmente en los tramos iniciales de cada ramal, la condición de velocidad mínima no se cumple en algunos de los tramos. Por este motivo se instalaran cámaras de

descarga en la cabecera de cada ramal, estas se utilizaran para inyectar caudal que garantice la circulación por la red de un caudal de agua limpia mínimo, que en circunstancias puntuales, y con objeto de lavar el sistema inyecten un caudal mayor que facilite la limpieza de las conducciones, eliminando asi los restos que por defecto de caudal puedan haberse producido.

Los principales parámetros necesarios para calcular los colectores son, por tanto, los caudales. Estos caudales son conocidos en base a lo calculado en el Anejo Nº2 ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES

Los detalles de las cotas, diámetros y parámetros de funcionamiento de los diferentes colectores se detallan en el Apéndice 1: "Cálculo hidráulico de la red de saneamiento", recogiendo la geometría, así como la designación de cada uno, en los planos del Documento Nº2.

4. RED DE IMPULSION

4.1 DESCRIPCION GENERAL

La red de impulsión proyectada complementa a la red de gravedad.

Los pozos de bombeo están formados por anillos prefabricados de hormigón, con una arqueta de entrada en la que se dispone de una reja de desbaste con pletina para la recogida de los sólidos de mayor tamaño y aliviadero para protección frente a posibles sobrecargas. Los equipos empleados en el bombeo se han elegido dentro de las gamas comerciales correspondientes a bombeo de aguas residuales urbanas. El accionamiento de los mismos es mediante sondas de nivel, y también se incorporan válvulas antirretorno para la protección de equipos en la parada.

Las conducciones empleadas son de fundición, debiendo ajustarse las mismas a los diámetros nominales del mercado.

Se toma como base el criterio de velocidades que considera como excesivas aquellas que superen los 2 m/s (provocan abrasión en las tuberías) y como reducidas aquellas inferiores a 0,5 m/s.

Se dispone de dos bombas en el bombeo, de modo que una bomba sola ha de ser capaz de bombear el caudal medio y la otra será de reserva.

4.2 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

A continuación se describen los bombeos necesarios en la red de saneamiento proyectada.

Los dos parámetros necesarios para la elección del grupo de bombeo son el caudal y la altura de bombeo necesaria. Esta última se calcula como la suma de los siguientes términos:

$$AH_{CONTINUA} = f \cdot v^2 \cdot L / (D \cdot 2g)$$



Donde :

- D es el diámetro de la impulsión
- v la velocidad del fluido
- L la longitud total de la conducción
- f el coeficiente de rugosidad, que se evalúa con la expresión de Colebrook-White

$$\frac{1}{\lambda^{1/2}} = -2 \log_{10} \left(\frac{K}{3.71D} + \frac{2.51}{Re * \lambda^{1/2}} \right)$$

Siendo =

-Re = numero de Reynolds

$$Re = v * D / \nu$$

Con ν = viscosidad cinemática del agua , $1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

-K =rugosidad absoluta.

K = 0.8 mm para tuberías de fundición en conducciones de aguas residuales .

Para las pérdidas de carga localizadas, se emplea la siguiente expresión:

$$AH_{\text{LOCALIZADA}} = \sum \lambda_L * V^2 / 2g$$

Donde λ es un coeficiente de pérdidas que depende del tipo de elemento del que se trate.

A partir de los datos de diferencia de cota entre el comienzo y final del bombeo se obtiene la altura necesaria de bombeo. La altura de bombeo , junto con el caudal , definen el tipo de bomba a utilizar , debiendo adaptar las necesidades a las curvas características de las bombas disponibles en el mercado.

En el Apéndice Nº2 “Cálculo y dimensionamiento del bombeo de la red “ se describen los parámetros de funcionamiento y diseño de los diferentes elementos , mostrándose la ubicación de los mismo en la cartografía correspondiente.

4.3 COMPROBACION A GOLPE DE ARIETE

4.3.1 Introducción

Las variaciones rápidas de la velocidad que tienen lugar en las tuberías de impulsión tienen su origen en los arranques de las bombas, en las paradas o fallos del suministro de energía, y pueden dar lugar a cambios importantes de la presión. Estos cambios pueden ser positivos (por encima del valor normal) o negativos (por debajo) y, a menudo, van acompañados de un ruido característico , como de un golpe.

Esta situación transitoria de la velocidad en las tuberías de impulsión y conductos a presión se conoce como “ golpe de ariete “. Las condiciones mas severas de golpe de ariete suelen producirse por paradas de las bombas o por fallo del suministro eléctrico.

4.3.2. Calculo del golpe de ariete

Celeridad de propagación

Cuando un liquido esta circulando por una tubería con régimen permanente y en un momento dado se maniobra sobre algún elemento de la instalacion (una valvula que se cierra o abre , variación del régimen de una bomba , para de ella) sea instantáneamente o empleando cierto tiempo , se producen unas variaciones de caudal y de presión en el punto donde se ha producido la perturbación , creando un desequilibrio que hace que los caudales vayan variando sucesivamente en todos los puntos de la conducción . Estos desequilibrios producen variaciones de la energía cinética del agua que se traducen en alteraciones de su presión, que constituyen el golpe de ariete.

El objetivo del control del golpe de ariete es limitar, dentro de un orden de valores , la variación de las presiones de la tubería con el fin de reducir las variaciones de velocidad.

La velocidad de propagación de la onda se denomina celeridad y su valor es , según Allievi :

$$a = \sqrt{\frac{g}{\left(\frac{1}{El} + \frac{DN}{Et * e} \right) \gamma}}$$

Siendo :

A = velocidad de propagación o celeridad , en m/s

G = aceleración de la gravedad , en m/s^2

El = modulo de elasticidad del liquido (para el agua $2.1 \cdot 10^8 \text{ kg/m}^2$)

DN = diámetro exterior del tubo , en mm

e=espesor de la pared del tubo , en mm

Et = modulo de elasticidad del material del tubo (fundición $1.7 \cdot 10^{10}$)

γ =peso especifico del liquido (para el agua $\gamma=1000 \text{ kg/m}^3$)

Calculo de la sobrepresión

En las conducciones impulsadas por un grupo de bombeo , el tiempo t es el transcurrido entre la interrupción de funcionamiento del grupo y el cese de la velocidad de circulación del agua. Este tiempo viene dado por la formula de E.Mendiluce

$$T = c + \frac{K * L * V}{Hm * g}$$

Donde :

T= tiempo de parada

C=coeficiente fundición de la relación Hm/L

K = coeficiente a obtener en función de L

L = longitud de la impulsión en m

V= velocidad de circulación del agua en m/s



G = aceleración de la gravedad en m/s

Hm = altura manométrica, en m.c.a.

Coeficiente C :

Hman/L (%)	10	20	25	30	35	40
C	1	1	0.8	0.5	0.4	0

Coeficiente K :

L	250	500	1000	1500	2000
K	2	1.75	1.5	1.25	1.15

Para calcular el golpe de ariete (ΔH) se distinguen dos casos :

-T < 2L/a Cierre rápido

Se usa la formula de Allievi :

$$\Delta H = a \cdot V / g$$

-T > 2L/a Cierre lento

Se emplea la formula de Michaud :

$$\Delta H = 2 \cdot L \cdot V / (g \cdot T)$$

La máxima presión alcanzada por la impulsión será igual a la suma de la presión estática mas la sobrepresión.

En el apéndice III “Comprobación a golpe de ariete “ se resumen los calculo realizados para la comprobación de las diferentes conducciones en impulsión.

4.4 DISEÑO DEL ALIVIADERO DEL BOMBEO

En todo bombeo es necesaria la instalación de un aliviadero a través del cual se pueda realizar el desagüe en caso de fallo del equipo de bombeo u otros imprevistos que puedan surgir .

4.4.1 Vertederos rectangulares libres aguas abajo

Un vertedero se denomina libre cuando la altura abajo es inferior a los dos tercios de la altura aguas arriba .En este caso , el caudal solo depende de la altura aguas arribas , y viene dado por la fórmula :

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2g \cdot h}$$

Donde:

-Qv = Caudal vertido por el aliviadero (m³/s)

- μ = Coeficiente de caudal del vertedero (adimensional)

-L = Longitud del umbral de vertido (m)

-h = Altura de la lámina sobre el umbral del vertedero (m)

-g = Aceleración de la gravedad (m²/s)

El coeficiente de caudal se calcula según la formula del SIAS , que para vertedero sin contracción lateral tiene la siguiente expresión :

$$\frac{2}{3} \mu = 0.41 \left(1 + \frac{1}{1000h + 1.6} \right) \left(1 + 0.5 \left(\frac{h}{h+p} \right)^2 \right)^2$$

Donde :

P = pala del vertedero , o altura con relación al fondo de aguas arriba del vertedero (m)

En los calculo se fijaran p y h , (tabulados) y a partir de ellas se despejara L.

En nuestro caso , tomando Q = 0.0024 m³/s , h =0.25 y p = 0.25 m, obtendremos:

$$\frac{2}{3} \mu = 0.520$$

Y podemos despejar L =0.008 m (longitud mínima del vertedero)



APENDICE Nº1 : CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE SANEAMIENTO



1. LISTADO DE TRAMOS

Los materiales usados son:

TUBO PVC_315-Coeficiente de Manning 0,014

TUBO PVC_250-Coeficiente de Manning 0,014

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN250	Circular	Diámetro	225.6
DN315	Circular	Diámetro	284.0

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
SUBRAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-1.1							
BAB-1.1	BAB-1.2	18.14	DN250	1.10	0.64800	10.46	0.27
BAB-1.2	BAB-1.3	7.92	DN250	2.52	0.64800	8.61	0.36
BAB-1.3	BAB-1.4	9.51	DN250	6.31	0.64800	6.96	0.49
BAB-1.4	BAB-1.5	13.76	DN250	1.45	1.29600	13.56	0.37
BAB-1.4	BAB-2.5	22.00	DN250	0.64	0.64800	11.89	0.22
BAB-1.5	BAB-1.6	37.99	DN250	0.51	1.29600	17.35	0.25
BAB-1.6	BAB-18	28.18	DN250	0.53	1.29600	17.18	0.26
SUBRAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-2.1							
BAB-2.1	BAB-2.2	14.43	DN250	3.19	0.64800	8.16	0.39
BAB-2.2	BAB-2.3	7.63	DN250	3.15	0.64800	8.18	0.39
BAB-2.3	BAB-2.4	7.64	DN250	5.10	0.64800	7.31	0.46
BAB-2.4	BAB-2.5	15.96	DN250	1.44	0.64800	9.82	0.30
RAMAL BOAÑA DE ABAIXO BAB-1							
BAB-1	BAB-2	70.01	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-1	CS-11	11.85	DN315	0.51	1.29600	16.37	0.25
BAB-2	BAB-3	69.99	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-3	BAB-4	30.57	DN315	0.65	1.29600	15.43	0.27
BAB-4	BAB-5	69.45	DN315	1.50	1.29600	12.71	0.36
BAB-5	BAB-6	63.98	DN315	2.00	1.29600	11.88	0.40
BAB-6	BAB-7	59.16	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-7	BAB-8	80.00	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-8	BAB-9	80.00	DN315	0.52	1.29600	16.29	0.25
BAB-9	BAB-10	22.96	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
BAB-10	BAB-11	29.66	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-11	BAB-12	36.07	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
BAB-12	BAB-13	23.32	DN315	1.29	1.29600	13.17	0.34
BAB-13	BAB-14	70.00	DN315	0.53	1.29600	16.22	0.25
BAB-14	BAB-15	70.00	DN315	0.52	1.29600	16.29	0.25
BAB-15	BAB-16	15.97	DN315	2.00	1.29600	11.88	0.40

BAB-16	BAB-17	69.81	DN315	0.60	1.29600	15.75	0.26
BAB-17	BAB-18	56.92	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
SUBRAMAL CASTRIZ CS-1.1							
CS-1.1	CS-1.2	21.51	DN250	4.65	0.86400	8.54	0.49
CS-1.2	CS-1.3	27.41	DN250	1.46	0.86400	11.20	0.32
CS-1.3	CS-1.4	61.82	DN250	1.57	0.86400	11.01	0.33
CS-1.4	CS-1.5	56.39	DN250	4.66	0.86400	8.54	0.49
CS-1.5	CS-1.6	38.42	DN250	2.84	0.86400	9.59	0.41
CS-1.6	CS-1.7	48.65	DN250	3.10	0.86400	9.39	0.42
CS-1.7	CS-1.8	34.59	DN250	4.05	0.86400	8.83	0.46
CS-1.8	CS-1.9	28.76	DN250	3.48	0.86400	9.14	0.44
CS-1.9	CS-1.10	17.28	DN250	1.27	0.86400	11.57	0.31
CS-1.10	CS-2	26.72	DN250	2.28	1.72800	13.96	0.47
CS-1.10	CS-2.6	23.45	DN250	0.94	0.86400	12.42	0.28
SUBRAMAL CASTRIZ CS-2.1							
CS-2.1	CS-2.2	61.60	DN250	4.55	0.86400	8.59	0.48
CS-2.2	CS-2.3	35.21	DN250	3.78	0.86400	8.97	0.45
CS-2.3	CS-2.4	52.68	DN250	3.93	0.86400	8.89	0.46
CS-2.4	CS-2.5	23.70	DN250	2.53	0.86400	9.85	0.39
CS-2.5	CS-2.6	16.99	DN250	5.88	0.86400	8.09	0.53
RAMAL CASTRIZ CS-1							
CS-1	CS-2	60.50	DN315	1.37	0.86400	10.74	0.31
CS-2	CS-3	39.30	DN315	0.60	2.59200	21.82	0.32
CS-3	CS-4	36.99	DN315	0.60	2.59200	21.83	0.32
CS-4	CS-5	70.00	DN315	0.52	1.29600	16.29	0.25
CS-4	ED-1	58.13	DN250	0.98	3.88800	25.04	0.45
CS-5	CS-6	70.00	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
CS-6	CS-7	50.33	DN315	0.60	1.29600	15.78	0.26
CS-7	CS-8	22.20	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
CS-8	CS-9	77.45	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
CS-9	CS-10	43.13	DN315	0.51	1.29600	16.36	0.25
CS-10	CS-11	13.70	DN315	2.19	1.29600	11.63	0.41
CS-11	CS-12	21.71	DN315	0.92	0.00000	0.00	0.00
CS-12	CS-13	70.00	DN315	0.52	0.00000	0.00	0.00
CS-13	CS-14	69.99	DN315	1.43	0.00000	0.00	0.00
CS-14	CS-15	54.75	DN315	2.74	0.00000	0.00	0.00
CS-15	CS-16	70.00	DN250	0.71	0.00000	0.00	0.00
CS-16	CS-17	67.37	DN315	1.48	0.00000	0.00	0.00
CS-17	CS-18	79.91	DN315	6.26	0.00000	0.00	0.00
CS-18	CS-19	62.86	DN315	4.77	0.00000	0.00	0.00
CS-19	CS-20	48.56	DN315	4.12	0.00000	0.00	0.00
SUBRAMAL E.D.A.R. ED-1							
ED-1	ED-2	44.59	DN250	1.12	3.88800	24.25	0.47
ED-2	ED-3	44.28	DN250	0.99	3.88800	24.96	0.45
ED-3	ED-4	38.65	DN250	0.91	3.88800	25.52	0.43
ED-4	ED-5	64.67	DN250	0.52	3.88800	29.14	0.36
ED-5	ED-6	47.07	DN250	2.12	3.88800	20.83	0.58
ED-6	SM1	54.53	DN250	1.83	3.88800	21.57	0.55

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-1.1							
BAR-1.1	BAR-1.2	29.11	DN315	1.41	0.54000	2.95	1.32
BAR-1.2	BAR-1.3	20.70	DN315	0.51	0.54000	3.73	0.93
BAR-1.3	BAR-1.4	45.61	DN315	0.50	0.54000	3.74	0.93
BAR-1.4	BAR-1.5	28.35	DN315	11.29	0.54000	1.82	2.72
BAR-1.5	BAR-1.6	51.04	DN315	6.82	1.08000	2.82	2.83



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, A CORUÑA)

BAR-1.5	BAR-2.7	20.16	DN315	0.51	0.54000	3.73	0.93
BAR-1.6	BAR-1.7	23.95	DN315	6.35	1.08000	2.87	2.76
BAR-1.7	BAR-1.8	13.88	DN315	7.20	1.08000	2.78	2.89
BAR-1.8	BAR-1.9	20.95	DN315	4.44	1.08000	3.11	2.44
BAR-1.9	BAR-1.10	40.86	DN315	7.51	1.08000	2.76	2.93
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-2.1							
BAR-2.1	BAR-2.2	54.68	DN315	2.83	0.54000	2.51	1.69
BAR-2.2	BAR-2.3	51.61	DN315	9.67	0.54000	1.89	2.58
BAR-2.3	BAR-2.4	22.63	DN315	8.13	0.54000	1.96	2.43
BAR-2.4	BAR-2.5	57.95	DN315	3.49	0.54000	2.39	1.81
BAR-2.5	BAR-2.6	33.92	DN315	0.51	0.54000	3.73	0.93
BAR-2.6	BAR-2.7	28.57	DN315	3.50	0.54000	2.39	1.82
RAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-1							
BAR-13	BAR-14	8.62	DN315	6.62	1.62000	3.42	3.17
BAR-14	BAR-15	53.56	DN315	2.35	1.62000	4.35	2.22
BAR-15	BAR-16	30.27	DN315	5.29	0.54000	2.17	2.09
BAR-15	BAR-110	20.22	DN315	7.91	1.08000	2.72	2.98
BAR-16	BAR-17	32.96	DN315	4.46	0.54000	2.26	1.98
BAR-17	BAR-18	69.61	DN315	0.51	0.54000	3.73	0.93
BAR-18	BAR-19	66.75	DN315	0.51	0.54000	3.73	0.93
BAR-19	BAR-20	39.74	DN315	0.75	0.54000	3.40	1.07
BAR-20	BAR-21	36.65	DN315	0.82	0.54000	3.34	1.10
BAR-21	BAR-22	29.24	DN315	0.82	0.54000	3.34	1.10
BAR-22	BAR-23	26.74	DN315	3.14	0.54000	2.45	1.75
BAR-23	BAR-24	34.05	DN315	4.46	0.54000	2.26	1.98
BAR-24	BAR-25	39.41	DN315	3.20	0.54000	2.44	1.76
BAR-25	BAR-26	32.10	DN315	1.03	0.54000	3.17	1.19
BAR-26	BAR-27	19.68	DN315	4.98	0.54000	2.20	2.05
BAR-27	BAR-28	19.32	DN315	0.60	0.54000	3.59	0.99
BAR-28	BAR-29	41.17	DN315	5.90	0.54000	2.11	2.18
BAR-29	BAR-30	42.31	DN315	9.53	0.54000	1.89	2.57
BAR-30	BAR-31	47.91	DN315	0.75	0.54000	3.41	1.07

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
TRAMO DE BOMBEO BOAÑA DE ARRIBA							
BAR-10	BAR-11	20.98	DN315	12.11	1.62000	8.66	0.79
BAR-10	OU-1	44.03	DN315	3.07	1.62000	11.94	0.49
BAR-11	BAR-12	70.00	DN315	3.77	1.62000	11.37	0.53
OU-1	OU-2	42.66	DN315	1.66	1.62000	13.77	0.40

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
SUBRAMAL BOAÑA DE ARRIBA BAR-3.1							
BAR-3.1	BAR-3.2	68.72	DN315	0.60	0.54000	8.51	0.27
BAR-3.2	BAR-3.3	80.00	DN315	0.50	0.54000	8.88	0.25
BAR-3.3	BAR-3.4	77.71	DN315	0.60	0.54000	8.51	0.27
BAR-3.4	BAR-3.5	60.57	DN315	0.60	0.54000	8.51	0.27
BAR-3.5	BAR-3.6	62.54	DN315	0.96	0.54000	7.63	0.32
BAR-3.6	BAR-3.7	47.37	DN315	0.60	0.54000	8.51	0.27
BAR-3.7	BAR-3.8	31.71	DN315	1.58	0.54000	6.80	0.38
BAR-3.8	BAR-3.9	72.42	DN315	0.58	0.54000	8.58	0.27
BAR-3.9	BAR-3.10	26.91	DN315	0.70	0.54000	8.21	0.29
BAR-3.10	BAR-3.11	56.97	DN315	1.23	0.54000	7.20	0.35
BAR-3.11	BAR-3.12	77.41	DN315	0.65	0.54000	8.37	0.28
BAR-3.12	OU-8	64.91	DN315	0.77	0.54000	8.03	0.30

RAMAL OUTEIRO OU-1							
OU-3	OU-4	53.99	DN315	2.28	1.62000	10.41	0.60
OU-4	OU-5	68.03	DN315	5.88	1.62000	8.35	0.84
OU-5	OU-6	78.26	DN315	1.30	1.62000	11.86	0.50
OU-6	OU-7	77.86	DN315	3.35	1.62000	9.51	0.69
OU-7	OU-8	33.68	DN315	4.07	1.62000	9.09	0.74
OU-8	OU-9	30.36	DN315	3.29	2.16000	10.92	0.75
OU-9	OU-10	49.15	DN315	2.40	2.16000	11.76	0.67
OU-10	OU-11	36.37	DN315	2.61	2.16000	11.53	0.69
OU-11	OU-12	38.32	DN315	2.22	2.16000	11.98	0.65
OU-12	OU-13	44.80	DN315	0.51	2.16000	16.88	0.39
OU-13	OU-14	47.73	DN315	0.52	2.16000	16.80	0.39

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
TRAMO BOMBEO OUTEIRO							
OU-15	OU-16	30.13	DN315	13.74	9.18000	18.94	1.41
OU-16	OU-17	66.17	DN315	7.62	9.18000	21.76	1.14
OU-17	OU-18	59.30	DN315	1.74	9.18000	30.91	0.68
OU-18	OU-19	39.88	DN315	3.44	9.18000	26.28	0.87
OU-19	OU-20	33.13	DN315	5.83	9.18000	23.19	1.04

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
SUBRAMAL OUTEIRO OU-1.1							
OU-1.1	OU-1.2	19.71	DN250	0.51	6.73200	38.24	0.42
OU-1.2	OU-1.3	19.97	DN250	1.50	6.73200	29.40	0.61
OU-1.3	OU-1.4	14.23	DN250	2.11	6.73200	27.11	0.69
OU-1.4	OU-1.5	9.87	DN250	4.05	6.73200	23.19	0.86
OU-1.5	OU-24	9.19	DN250	3.26	6.73200	24.42	0.80
RAMAL OUTEIRO OU-1							
OU-21	OU-22	35.21	DN315	4.86	9.18000	24.21	0.98
OU-22	OU-23	6.61	DN315	5.75	9.18000	23.26	1.04
OU-23	OU-24	16.72	DN315	8.37	9.18000	21.28	1.18
OU-24	OU-25	18.57	DN315	3.23	15.91200	34.67	1.00
OU-25	OU-26	36.28	DN315	2.00	15.91200	38.91	0.85
OU-26	OU-27	31.26	DN315	9.97	15.91200	26.50	1.48
OU-27	OU-28	43.11	DN315	10.00	15.91200	26.48	1.49
OU-28	OU-29	21.95	DN315	13.67	15.91200	24.59	1.66
OU-29	OU-30	31.43	DN315	10.82	15.91200	25.99	1.53
OU-30	OU-31	21.15	DN315	0.60	15.91200	52.13	0.55



APENDICE Nº2 : CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL BOMBEO DE LA RED



INDICE

1. BOMBEO DE LA RED.....3

2. FICHAS DE BOMBAS Y CURVAS CARACTERISTICAS.....4

**1. BOMBEO DE LA RED**

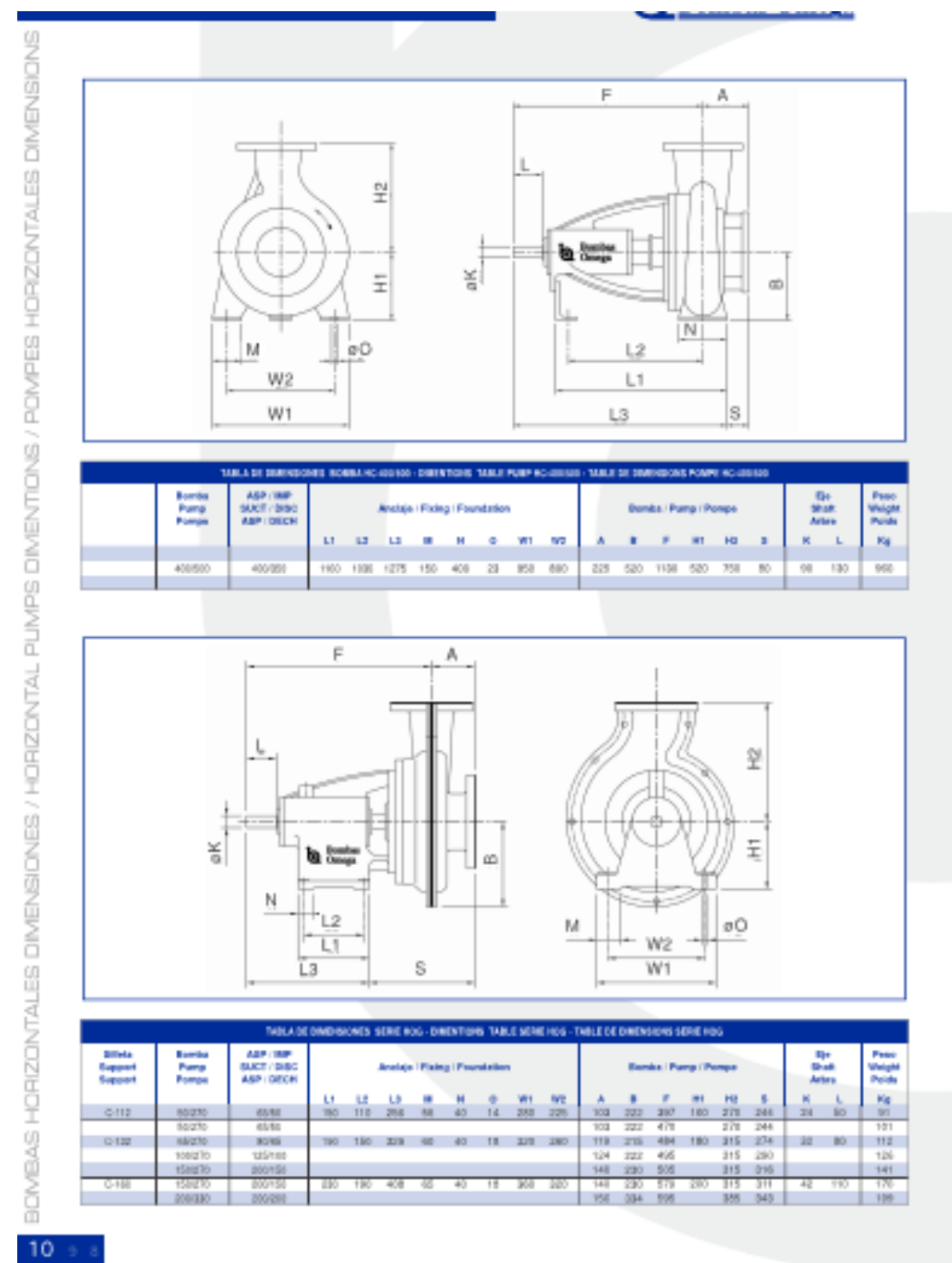
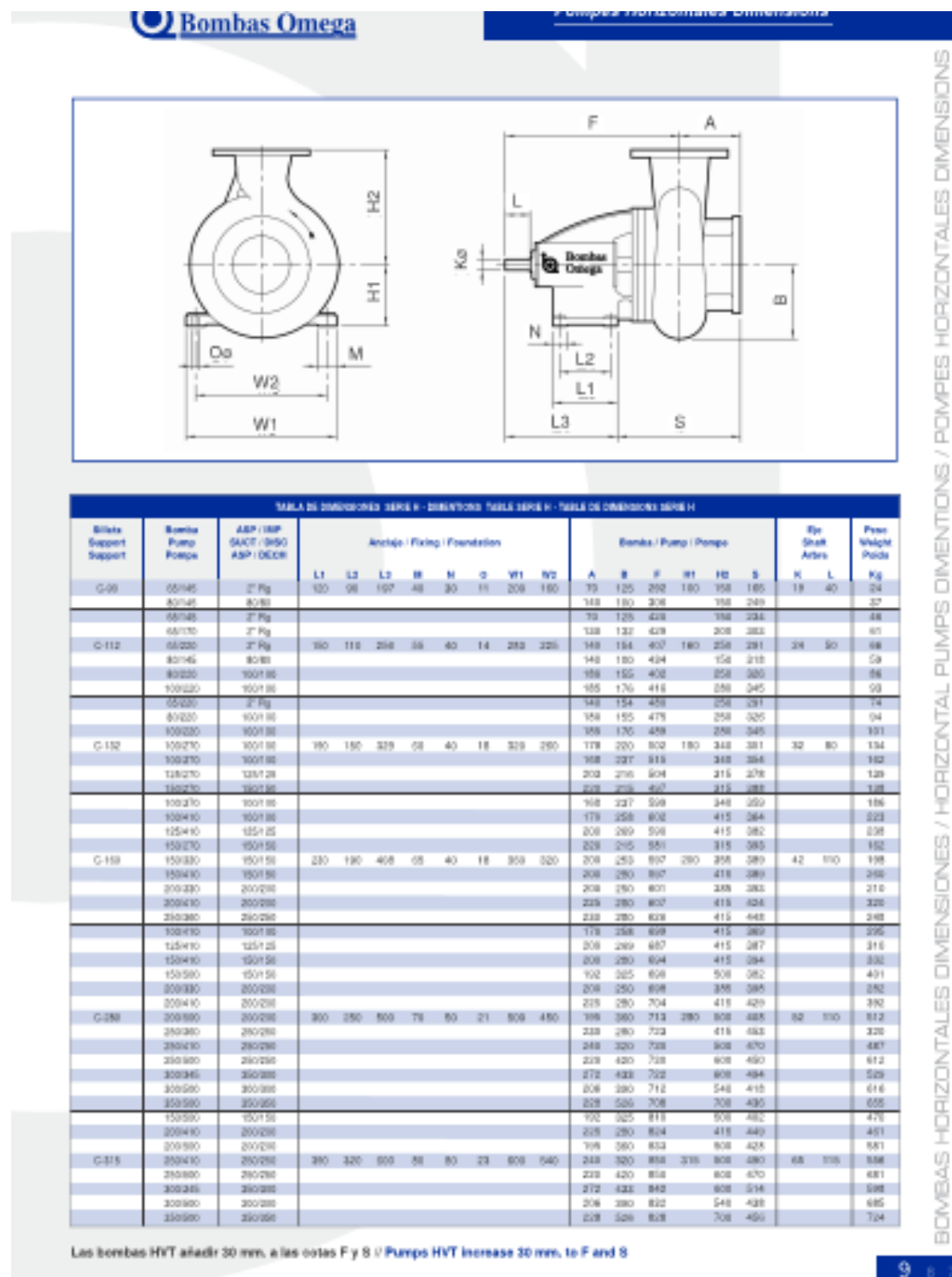
BOMBEO BOAÑA DE ARRIBA	
Colector entrada	BAR -15
Colector salida	BAR -13
Tipo de bomba	Centrifuga sumergible
Caudal de funcionamiento	3.94
Cota de fondo entrada	345.07
Profundidad toma	1.5
Cota de salida	359.60
Altura geometría necesaria	14.53
Longitud total de conducción	177.61
Diámetro de la impulsión	100
Rugosidad conducción	0.0015
Coeficiente de fricción	0,07
Perdida de carga continua	1,02
Nº de codos a 90º	3
Coeficiente lambda para codos de 90º	0,3
Nº de codos a 45º	1
Coeficiente lambda para codos de 45º	0,15
Nº de válvulas de retención	1
Coeficientes lambda para válvulas de retención	2,5
Coeficientes lambda para embocadura + desembocadura	1,5
Coeficiente de pérdidas localizadas total	5,13
Pérdidas de carga localizadas	0,008
Perdida de carga total	1,032
Altura de bombeo necesaria	15,562
Punto de funcionamiento (h ; Q)	15,562-3,94
Modelo de bomba a instalar	C- 65/145
Nº de bombas en funcionamiento	1
Nº de bombas de reserva	1
Potencia instalada	4

BOMBEO OUTEIRO	
Colector entrada	OU -13
Colector salida	OU-15
Tipo de bomba	Centrifuga sumergible
Caudal de funcionamiento	3.94
Cota de fondo entrada	344.80
Profundidad toma	1.5
Cota de salida	359.33
Altura geometría necesaria	14.53
Longitud total de conducción	228.61
Diámetro de la impulsión	100
Rugosidad conducción	0.0015
Coeficiente de fricción	0,07
Perdida de carga continua	1,02
Nº de codos a 90º	3
Coeficiente lambda para codos de 90º	0,3
Nº de codos a 45º	1
Coeficiente lambda para codos de 45º	0,15
Nº de válvulas de retención	1
Coeficientes lambda para válvulas de retención	2,5
Coeficientes lambda para embocadura + desembocadura	1,5
Coeficiente de pérdidas localizadas total	5,13
Pérdidas de carga localizadas	0,008
Perdida de carga total	1,032
Altura de bombeo necesaria	15,562
Punto de funcionamiento (h ; Q)	15,562-3,94
Modelo de bomba a instalar	C- 65/145
Nº de bombas en funcionamiento	1
Nº de bombas de reserva	1
Potencia instalada	4



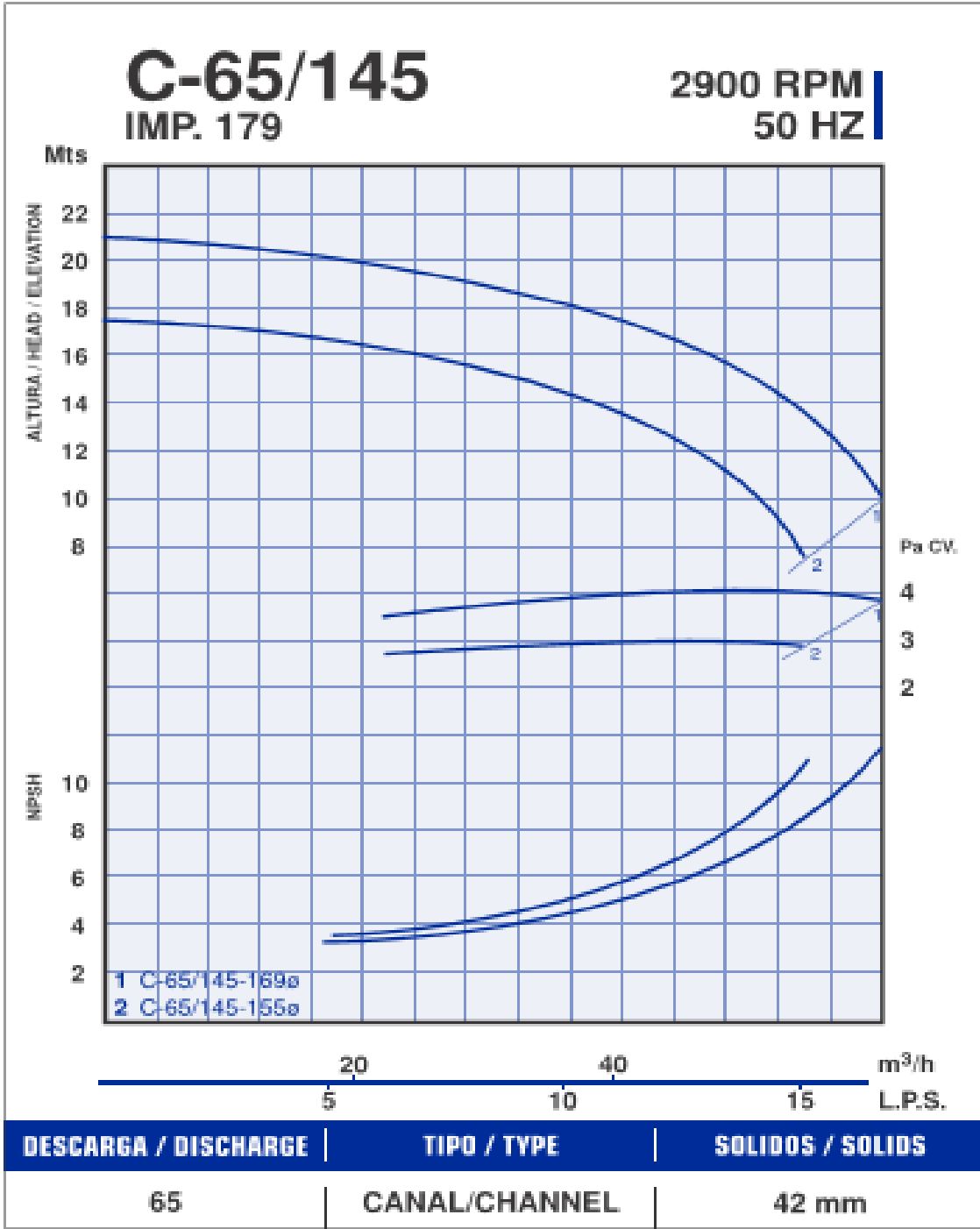
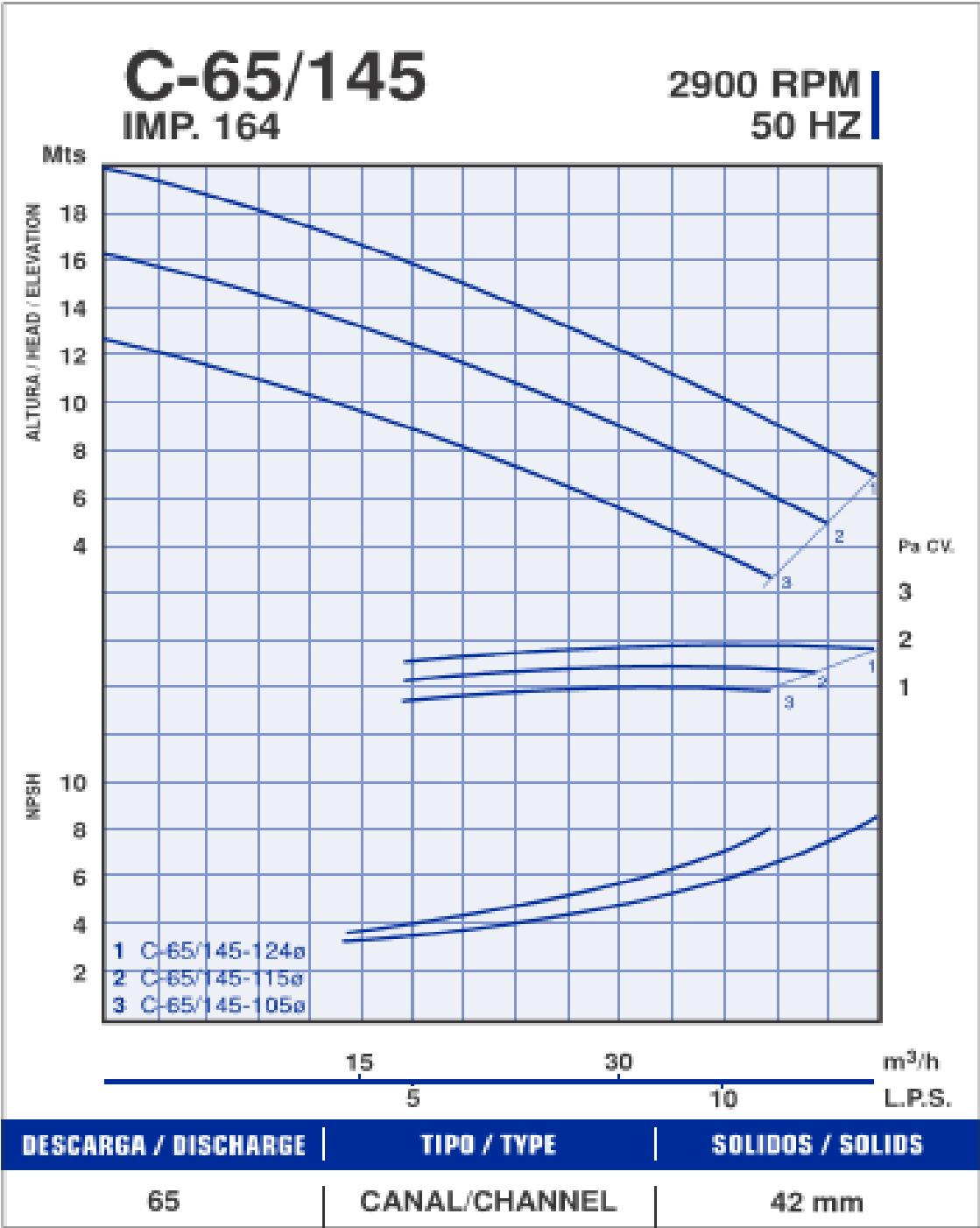
2. FICHAS DE BOMBAS Y CURVAS CARACTERISTICAS

En este apartado se expondrán las fichas de las bombas a utilizar. En este caso será la misma bomba para los dos bombeos por tener características similares de altura y caudal a bombear. No se debe nombrar ninguna marca de bomba especificada a modo de proyecto, pero debido al carácter académico de este, se presentarán las fichas de algunas de las bombas seleccionadas, pudiendo instalarse estas u otras de similares características que cumplan la misma función.





CURVAS CARACTERISTICAS / CHARACTERISTICS

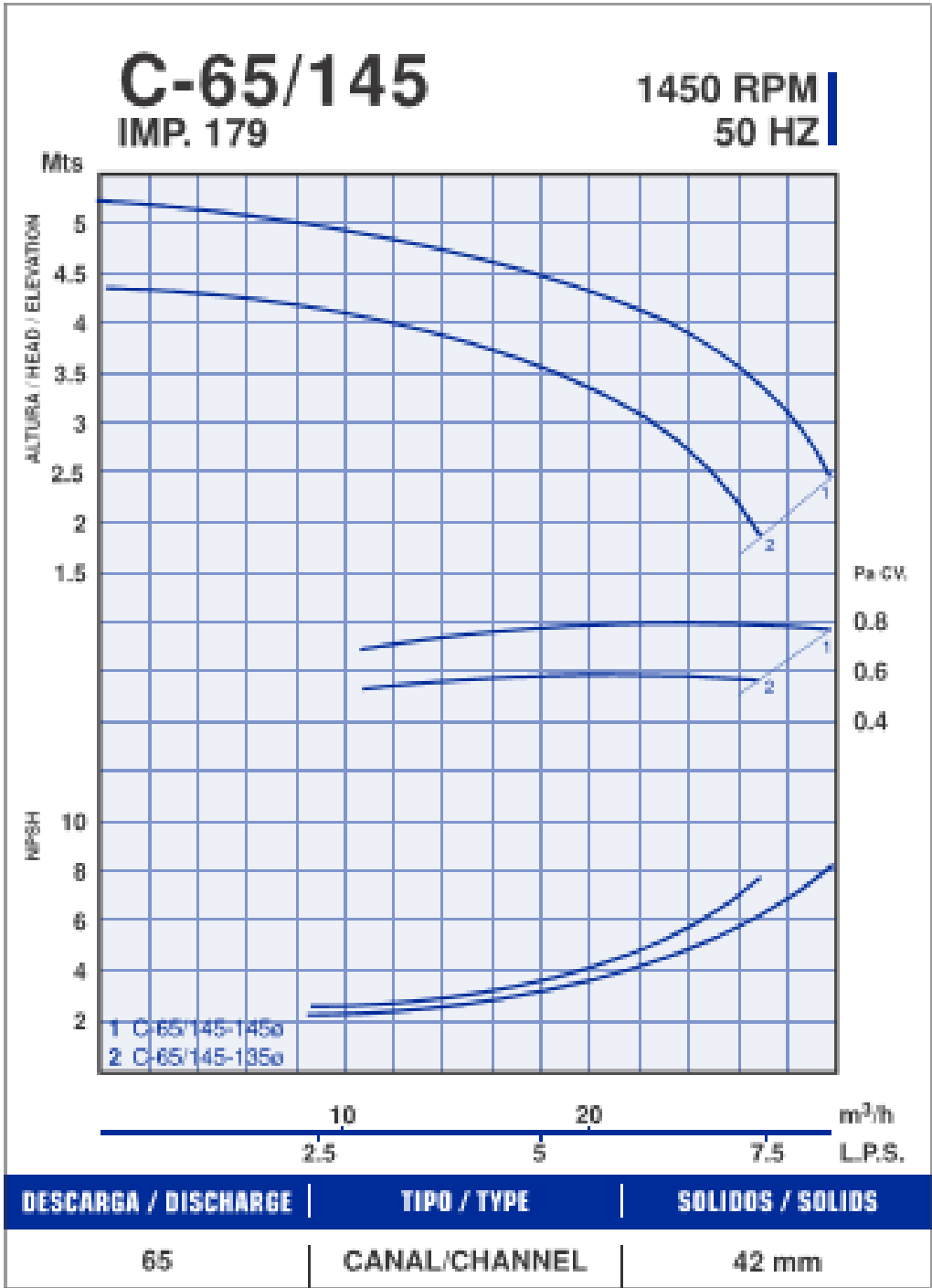


22 21 20

Curvas realizadas según Normas "ISO 2548 Clase C" // Curves made according to Standard "ISO 2548 Clase C"



CURVAS CARACTERISTICAS / CHARACTERISTICS



24 23 22

Curvas realizadas según Normas "ISO 2548 Clase C" // Curves made



ANEJO 11 : DESCRIPCION Y DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.



INDICE

1.	INTRODUCION	3
2.	DATOS DE PARTIDA	3
3.	DESCRIPCION Y CALCULO DE LA LINEA DE AGUA.....	4
3.1.	INTRODUCION	4
3.2.	OBRA DE LLEGADA.....	4
3.2.1.	ARQUETA DE ENTRADA	4
3.2.2.	BY-PASS GENERAL.....	5
3.3	PRETRATAMIENTO.....	5
3.3.1.	TAMIZ SEPARADOR DE SOLIDOS	5
3.3.3.	Desengrasado	6
3.3.4.	ELIMINACION DE CONTAMINANTES	6
3.4	TRATAMIENTO BIOLOGICO	6
3.4.1.	PARAMETROS DE DISEÑO	6
3.4.2.	DIMENSIONAMIENTO.....	7
3.4.3.	PRODUCCION DE FANGOS.....	8
3.4.4.	Eliminación de contaminantes	9
3.5.	DECANTADOR SECUNDARIO	9
3.5.1.	Parámetros de diseño	9
3.5.2.	Dimensionamiento	10
3.5.3.	Eliminación de contaminantes	11
3.5.4.	Dispositivos del decantador	11
3.5.4.1.	Sistema de entrada de agua	11
3.5.4.2.	Sistema de recogida de agua.....	11
3.5.4.3.	Sistema de recogida de fangos.....	11
3.6.	HUMEDAL DE FLUJO HORIZONTAL SUB-SUPERFICIAL	12
3.6.1.	Parámetros de diseño	12
3.6.2.	Dimensionamiento	12
3.6.3.	Eliminación de contaminantes	12
4.	DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA LÍNEA DE FANGOS.....	13



1. INTRODUCCION

En el presente anejo se muestran los cálculos que se han realizado para dimensionar los distintos elementos que forman parte del sistema de tratamiento que se ha seleccionado en el Anejo nº3 : "Estudio multicriterio de alternativas de saneamiento y justificación de la solución adoptada". A continuación se presenta los resultados obtenidos para cada uno de los elementos que constituye la E.D.A.R. , así como los parámetros de diseño tenidos en cuenta y los valores de funcionamiento con las dimensiones adoptadas.

Los bombeos necesarios a lo largo del tratamiento, así como las conducciones no se incluyen en este anejo.

La información para la redacción del presente anejo ha sido extraída de distintas publicaciones de Ingeniería Sanitaria. Fundamentalmente hemos seguido las recomendaciones contempladas en :

-MANUAL PARA LA IMPLANTACION DE SISTEMAS DE DEPURACION EN PEQUEÑAS POBLACIONES" del Ministerio de Medio Rural y Marino elaborado por el CEDEX en 2010.

- "INSTRUCCIONES TECNICAS PARA OBRAS HIDRAULICAS EN GALICIA-Serie E.D.A.R." de Aguas de Galicia publicadas por la Conselleria de Medio Ambiente Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia en 2014.

2. DATOS DE PARTIDA

Las características y la composición de los flujos de agua que llegan a través de un sistema de alcantarillado a la estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.) dependen , en primer lugar , de si la red es unitaria o separativa. En una red unitaria es evidente la diferencia de flujos que se tendrá en tiempo seco o en tiempo de lluvia, sin embargo, en las redes de alcantarillado con sistemas separativos parecen, en un principio, ajenas a las aguas pluviales.

Como criterio general , y en ausencia de estrategias o diseños específicos que tengan en cuenta la llegada de flujos extraordinarios en tiempo de lluvia a la E.D.A.R. , se adoptará un caudal máximo a E.D.A.R. Q_{max} , EDAR, igual al caudal diario punta total de aguas residuales urbanas:

$$Q_{ma,EDAR} = Q_{Dp, total}$$

En el presente proyecto tenemos:

$$Q_p = 206,78 \frac{m^3}{d} = 2,39 l/s$$

DATOS DE PARTIDA		
CAUDAL DE DISEÑO		
	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CALCULO
CAUDAL DIARIO MEDIO		
M ³ /d		49,2
l/s		0,57
CAUDAL DIARIO PUNTA		
M ³ /d		206,78
l/s		2,39
CONCENTRACIONES MEDIAS ESTIMADAS DE LAS AGUAS RESIDUALES FINALES		
	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CALCULO
POBLACIÓN EQUIVALENTE (h-e)		379
CAUDAL MEDIO FINAL(m ³ /d)		49,2
CAUDAL MEDIO FINAL(L/s)		0,57
CONCENTRACIONES MEDIAS ESTIMADAS DE LAS AGUAS RESIDUALES FINALES		
DBO5 (g/Hab.d)		582,31
SS (g/Hab.d)		698,78
NTK (g/Hab.d)		116,46
Nitrógeno en forma NH ₄ (g/Hab.d)		69,87
P Total (g/hab.día)		34,94
P Orgánico (g/hab.día)		11,64
Coliformes fecales (CF/hab.día)		15,52·10 ⁸

Las cargas contaminantes de los principales parámetros se estiman en función de las cargas por habitante en redes separativas y el caudal medio.

CARGAS CONTAMINANTES	
DBO5 (mg/L)	582,31
SS (mg/L)	698,78
DQO(mg/l)	490,2
NH ₄ (g/Hab.d)	69,87

De acuerdo con lo recogido en el anejo de análisis de alternativas, los criterios de vertido, en lo referente a concentraciones son los siguientes:

PARAMETROS	RENDIMIENTOS MINIMOS (%)	CONCENTRACIONES MÁXIMAS (mg/l)
DBO5	70-90	25
DQO	75	125
SS	90	35
N-NH ₄ +	70-80	15



3. DESCRIPCION Y CALCULO DE LA LINEA DE AGUA

3.1. INTRODUCCION

La depuración de aguas es un proceso secuencial similar al de cualquier industria y conforme se avanza en la línea de tratamiento se van alcanzando unos objetivos parciales de reducción de contaminantes. Las etapas de depuración varían en función del tamaño de la población, según sean poblaciones pequeñas, medianas o grandes.

En una depuradora se diferencian dos líneas de tratamiento: la línea de agua y la línea de fangos.

La primera se compartimenta en etapas para conseguir la eliminación de los contaminantes del agua y facilitar el vertido fluvial. La segunda tienen objetivos claramente distintos y pretende tratar los residuos de fango de la E.D.A.R. antes de su disposición final.

En la línea de agua del tratamiento convencional de ARU aparecen cuatro etapas distintas: el pretratamiento primario, el tratamiento secundario y el terciario.

3.2. OBRA DE LLEGADA

En la cabecera de las instalaciones de depuración se deberán ejecutar las obras precisas para una adecuada recepción de los caudales residuales transportados por los colectores.

Las obras de llegada a la E.D.A.R. varían en función del tipo de red de saneamiento, en el caso de redes de saneamiento separativas su colocación no es tan importante al no existir puntas de caudal debidas a las precipitaciones como ocurre en los sistemas unitarios. En cualquier caso se recomienda la colocación de este siempre ya que una red separativa nunca lo es de forma perfecta.

En este caso, debido al diámetro del colector de entrada en la E.D.A.R. (mediante impulsión, tubería de fundición de 100 mm), no resulta necesaria la colocación de un pozo de gruesos. Las partículas de mayor tamaño ya se habrán quedado retenidas en el cestón dispuesto en el pozo de bombeo precedente.

Por lo tanto, la obra de llegada a la EDAR quedará constituida por un aliviadero de entrada con salida al by-pass, un sistema de bombeo que será necesario para elevar las aguas hasta una cota suficiente tal que se pueda realizar el by-pass general de la planta por gravedad, así como el resto de tratamiento en la línea.

3.2.1. ARQUETA DE ENTRADA

La línea de agua comienza en la arqueta de entrada y by-pass de la planta. Esta arqueta se proyecta al final del trazado del colector general, haciendo la función de interceptora del caudal.

La arqueta presenta en una de las caras la entrada del colector general, en la cara opuesta a la anterior la tubería de entrada a la EDAR. En la cara perpendicular a la entrada del colector se sitúa la salida del by-pass general. Se dispondrán de una válvula de compuerta al final del colector con posibilidad de cierre manual, así como compuertas de guillotina de accionamiento manual por volante desde la superficie en cada una de las restantes tuberías. Maniobrando sobre dichas compuertas se podrá dejar fuera de servicio la planta depuradora, aliviándose todo el caudal entrante al by-pass general.

El aliviadero de seguridad, posee una doble misión. Por un lado, se encarga de evacuar el caudal excedente sobre el que se calcula como tope para el funcionamiento de la depuradora, es decir, alivia el exceso de caudal existente entre el caudal transportado por las conducciones a la llegada a la E.D.A.R. y el caudal máximo admitido en el pretratamiento y por otro lado, permite así mismo aliviar el máximo caudal transportado por el colector de llegada de agua bruta en el caso de que sea necesario efectuar un by-pass general de la planta.

De acuerdo con este planteamiento y tomando como base los caudales de diseño de la depuradora, la evacuación del caudal en exceso se realiza por un vertedero de 0.5 m de longitud.

Para evitar la salida de flotantes a través del aliviadero, se coloca una chapa deflectora a lo largo de todo el vertedero correspondiente al aliviadero de seguridad.

Cálculo de las características del aliviadero:

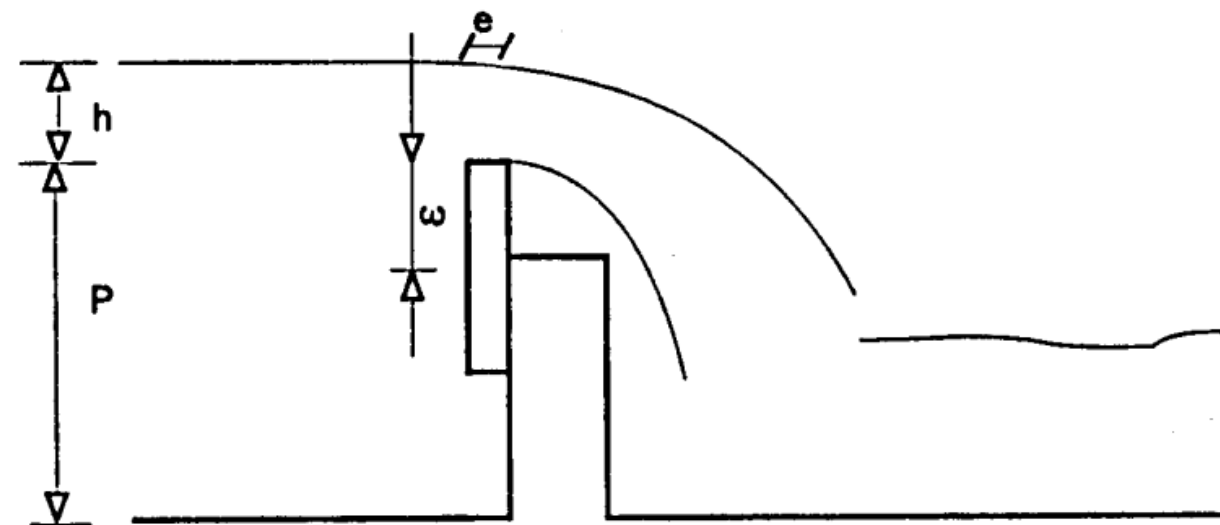
La determinación de las condiciones de funcionamiento de este aliviadero (definición de sobreelevaciones y alturas de lámina) se realiza tomando como base la fórmula de cálculo habitual de los vertederos empleados en estaciones depuradoras, que responde a la expresión:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * h * \sqrt{2 * g * h}$$

Donde:

- Q = Caudal vertido por el aliviadero (m³/s)
- μ = Coeficiente de caudal del vertedero (adimensional).
- L = Longitud del umbral de vertido (m).
- h = Altura de la lámina sobre el umbral del vertedero (m).
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²).

Esquema de un aliviadero



El coeficiente de caudal se puede definir a partir de las fórmulas de Bazin, de Rehbock o la propuesta por la Société des Ingénieurs et Architectes Suisses (S.I.A.S.), sin embargo, de cara a los cálculos de esta depuradora, se ha decidido trabajar con un valor aproximado de $2/3 * \mu$ igual a 0,43, lo que supone utilizar la fórmula simplificada de vertederos:



$$Q = 1,9 * L * h^{\frac{3}{2}}$$

Adoptándose esta última expresión y despejando el valor h de la altura de lámina, se llega a:

$$h = \sqrt{\frac{Q}{1,9 * L}}$$

donde:

- Q = Caudal vertido por el aliviadero (m³/s)
- L= Longitud del umbral de vertido = 0.5m.
- H=Altura de la lámina sobre el umbral del vertedero (m).

Por lo tanto, se define una altura de la lámina

H: 0,15m; para el caso en el que sea necesario aliviar el caudal máximo transportado colector de llegada en condiciones de funcionamiento a Qpunta.

3.2.2. BY-PASS GENERAL

La línea de by-pass general se considera como una conducción de agua residual, por lo tanto en su diseño se siguen las mismas prescripciones que para éstas, recogidas todas ellas en el anejo de dimensionamiento de las conducciones de la línea de agua de la E.D.A.R.

Los caudales evacuados por cualquiera de los aliviaderos previstos en la planta se conducirán por medio del by-pass general hasta la arqueta de vertido.

1.1 PRETRATAMIENTO

La línea de pretratamiento esta formado por un desbaste (rejas curvas , luz entre rejas 20 mm , limpieza automatica), seguido de un tamizado y finalmente un desarenado y desengrasado. Con el fin de facilitar el mantenimiento y la instalación se ha optado por el uso de plantas de pretratamiento compactas. Estas plantas son instalaciones adaptadas por cada fabricante que agrupan las cuatro fases (desbaste, tamizado , desarenado y desengrasado), asi como la compactación y el escurrido de los solidos recogidos.Tienen la ventaja de estar muy validadas por la experiencia, lo que las hace muy fiables.

Los principales datos necesarios son los caudales medios diario y horario

PRETRATAMIENTO	
Caudal medio diario (m3/d)	206,78
Caudal medio horario (m3/h)	8,61

Con estos parámetros , a través de diferentes catalogos comerciales se conocen las dimensiones y características de la planta . en este caso , se ha optado por una planta PCP-020 1.0 de ESTRUAGUA , o similar :

DIMENSIONES

Lt	4800
At	1215
Ht	3105
Hc	1700
He	1085
Hda	1500
Hds	200

3.3.1. TAMIZ SEPARADOR DE SOLIDOS

Se trata de la primera fase del pretratamiento en la que se eliminan los solidos de mayor tamaño. También se realiza el desbaste , trasporte , prensado y escurrido de los solidos.

Resumen de parámetros

Diámetro de la cesta (mm) 400	Paso del tamiz (mm) 2
Anchura tanque tamizado (mm) 870	Potencia instalada (kW) 2,5
Altura descarga de sólidos (mm) 1500	Diámetro tornillo de extracción (mm) 273
Deshidratación y compactación (% de la M.S.) 30	Material empleado
Acero	inoxidable
Diámetro de la cesta (mm) 400	Paso del tamiz (mm) 2
Anchura tanque tamizado (mm) 870	Potencia instalada (kW) 2,5
Altura descarga de sólidos (mm) 1500	Diámetro tornillo de extracción (mm) 273

Resumen de parámetros

Diámetro de partículas a eliminar (mm)	0,2
Velocidad libre de sedimentación (cm/s)	2,3
Velocidad crítica de arrastre (cm/s)	27
Velocidad de sedimentación con vH=vcrit. (cm/s)	1,7
Anchura desarenador (mm)	1215
Longitud del desarenador (mm)	3580
Altura desarenador (mm)	1700
Diámetro tornillo extracción (mm)	168
Altura descarga de arenas (mm)	1400
Tasa de transferencia de oxígeno (L/s)	7,5
Potencia instalada (kW)	2,2

En la parte inferior consta de un tornillo horizontal para el transporte de las arenas sedimentadas hasta el tornillo de extracción, dispuesto a 30º con respecto la horizontal



3.3.3. Desengrasado

Sistema de desengrasado con aireación para la separación de grasas y sobrenadantes, instalado en el desarenador longitudinal, con distribuidor de aire con dispositivo de cierre, conducciones de aire y tuberías de plástico para aireación.

El desengrasado se instala lateralmente y paralelo al desarenador longitudinal, tiene su misma longitud, incluye rasqueta automática de grasas, y muro cortacorrientes con entradas tipo peine en su parte inferior.

Las grasas son recogidas por una bomba de grasas que transporta la mezcla agua-grasa y la bombea a la sección inferior del tubo ascendente del tamiz para su eliminación con los residuos de desbaste

Caudal máximo (m3/h) 5,8	Potencia (Kw) 1,35
Tipo bomba excéntrica	
Caudal máximo (m3/h) 5,8	Potencia (Kw) 1,35

3.3.4. ELIMINACION DE CONTAMINANTES

En el siguiente cuadro se muestran tanto los rendimientos como las concentraciones finales que tendrán las aguas antes de ser tratadas en el tratamiento biológico

Eliminación de contaminantes		
	Referencia	Valor de cálculo
Rendimiento		
DBO5	0	
SS	30	
Colis. Fecales	36	
DBO 5 (mg/L)		582,32
SS (mg/L)		489,146
Colis. Fecales (CF/L)		1,18·10 ⁷

1.2 TRATAMIENTO BIOLOGICO

Como ya se justificó en el Anejo Nº3: “Estudio multicriterio de alternativas de saneamiento y justificación de la solución adoptada” el tratamiento biológico se realizará mediante el proceso de contactores biológicos rotativos, más conocido como biodiscos o biocilindros

Dentro de los Contactores Biológicos Rotativos cabe distinguir entre Biodiscos, Biocilindros y los Sistema híbridos. En la E.D.A.R. de Castriz emplearemos Biodiscos ya que son los contactores biológicos más empleados en pequeñas depuradoras.

3.4.1. PARAMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de proyecto de los biodiscos estarán definidos de acuerdo con los siguientes criterios :

- Carga hidráulica entre 0,08 y 0,16 m3/m2/h para la eliminación de materia organica carbonosa.
- Carga organica entre 3,70 y 9,80 gDBOs/m2/d o entre 9,80 y 15,15 g DBOt/m2/d para eliminación de materia organica carbonosa
- Carga máxima sobre la 1ª etapa entre 19,6 y 29,4 g DBOs/m2/d o entre 39,2 y 58,8 g*DBOt/m2/d.
- Tiempo de retención hidráulica entre 0,7 y 1,5 horas para la eliminación de materia carbonosa.
- DBO5 en el efluente entre 15 y 30 mg/l para la eliminación de materia orgánica carbonosa.

Las unidades de biodiscos se distribuirán en etapas , entendiéndose como tal la subdivisión del medio soporte del proceso en una serie de celdas independientes. Dicha subdivisión se llevará a cabo dentro de un mismo tanque mediante el empleo de deflectores o disponiendo diferentes tanques en serie.

Los OV3 con desinfección requieren eliminar que la tasa de NH4+ en el efluente de la EDAR sea menor realizar un tratamiento secundario con NITRIFICACIÓN CONJUNTA. Por lo tanto es recomendable emplear biodiscos de 4 etapas. Las tres primeras se destinaran para la eliminación del DBO5 y la ultima para la del NTK. En este caso hemos optado por una nitrificación conjunta y no terciaria debido a que este sistema es mas seguro en cuanto a la eliminación de NH4+ , además de configurar una EDAR mas compacta.

Los tanques podrán construirse en acero o en hormigón armado.

Los ejes se emplearán como soporte del medio y para su rotación

El diámetro de los discos estará comprendido entre 2.0 y 3.7 m., y su espesor no será superior a 3.6 mm.

La geometría y detalles de diseño serán facilitados por el fabricante.

El medio estará fabricado en polietileno de gran densidad, con diferentes configuraciones o corrugados. Se recomienda emplear medio corrugado, ya que se aumenta la superficie disponible y se favorece su estabilidad estructural.

Los tipos de medios se clasificarán en función de la superficie de medio por eje, distinguiéndose medios de baja, media y alta densidad.

En las primeras etapas se emplearán medios de baja densidad, mientras que en las etapas intermedias y finales del proceso se emplearán indistintamente medios de media o alta densidad.

La rotación de los ejes se efectuará por la acción directa de mecanismos de transmisión mecánica. Para regular la velocidad de rotación se incorporarán dispositivos de variación de velocidad.

La velocidad de giro no será superior a 2 r.p.m. ni inferior a 1 r.p.m. La velocidad periférica máxima estará comprendida entre 0.15 y 0.30 m/s. El volumen específico de los tanques se estimará en 0.005 m3 de tanque por m2 de medio.

La altura de la lámina de agua será aquella que permita sumergir un 40% del medio durante la eliminación de materia orgánica carbonosa.

El espesor máximo de biopelícula sobre el medio estará comprendido entre 2 y 3 mm.

Sobre todos y cada uno de los ejes se dispondrá un cerramiento para proteger el medio plástico de la radiación ultravioleta, proteger el proceso de las bajas temperaturas y controlar la proliferación de algas.



3.4.2. DIMENSIONAMIENTO

Las expresiones que permiten el dimensionamiento en cada caso se obtienen partiendo de la ecuación de conservación del sustrato en condiciones de régimen:

$$Q \cdot S = Q \cdot S_0 - R_c \cdot A$$

En la cual :

- Q=Caudal de diseño (m3/d)
- S₀=Concentración del sustrato en la entrada (mg/l)
- S =Concentración del sustrato en la salida (mg/l)
- c =Sustrato específico consumido (g/m²· d)
- A = superficie de los biodiscos (m²)

La concentración de sustrato en la entrada es la calculada tras el paso por el pretratamiento en el apartado anterior:

$$S = \text{DBO soluble (e)} = 582,32$$

Y la concentración a la salida viene limitada por las concentraciones máximas permitidas en el vertido:

$$S = \text{DBO soluble (s)} < 25 \text{ mg/l}$$

El sustrato específico consumido se obtiene de la ecuación de Monod y para aguas residuales domésticas resulta:

$$R_c = \frac{19,4 \cdot S}{15,1 + S} < \frac{19,4 \cdot 25}{15,1 + 25} = 12,09$$

Para el cálculo de la superficie necesaria se ha utilizado la siguiente expresión:

$$A = \frac{Q \cdot (S_0 - S) T_c \cdot P}{R_c}$$

Donde:

- A = superficie rotores en m²
- Q = Caudal de proyecto (m³/d)
- S = Concentración sustrato salida (mg/l)
- S₀ = Concentración sustrato entrada (mg/l)
- TC = Coeficiente de temperatura
- P = Coeficiente f (estado de aireación)

Se define en coeficiente de temperatura como:

$$T_c = 1,0537^{12,7 - T}$$

$$T_c = 1 \text{ para } T(^{\circ}\text{C}) \leq 12,7^{\circ}\text{C}$$

Para el municipio de SANTA COMBA suponemos una temperatura media de 12,9° a lo largo del año. Por tanto el coeficiente de temperatura queda definido de la siguiente manera:

$$T_c = 1,0537^{12,7 - T} = 0,989$$

Se adopta 1 como coeficiente f (P) al tratarse de aguas no pretratadas anaeróbicamente.

La superficie necesaria será por tanto:

$$A = \frac{206,78 \cdot (582,2 - 25) \cdot 0,989 \cdot 1}{12,09} = 9425,179$$

Las superficie del medio deberá cumplir igualmente con los valores de carga hidráulica recomendados para este tipo de procesos. Se adopta una carga hidráulica admisible de 0,06m³/m²·d, obteniéndose de esta manera la superficie mínima del medio:

$$A = \frac{206,78}{0,06} = 3446,33 \text{ m}^2$$

Vemos que se trata de una superficie excesiva por lo que dividimos el tratamiento en varias etapas. Además adoptaremos un flujo en paralelo a los ejes.

Para la verificación del carga específica en cada una de las etapas en las que se divide el proceso se estima el rendimiento global esperable del tratamiento:

$$\eta = \frac{582,32 - 25}{582,32} = 95,71\%$$

Suponemos que el 60 % corresponde a la primera etapa y el restante 32,89% al resto de las etapas. Teniendo en cuenta que las cargas máxima recomendable para la primera etapa es de 24,9 g/m²·d, la superficie mínima para la primera etapa queda establecida de la siguiente manera:

$$A = \frac{206,78 \cdot 582,32 \cdot 0,6 \cdot 0,989 \cdot 1}{24,9} = 2869,58$$

El volumen óptimo del tanque de los biodiscos vendrá dado por la relación 0,005 m³/m² del medio , que en este caso será:

$$V_{\text{optimo}} = 9425,179 \text{ m}^2 \cdot 0,005 = 47,13 \text{ m}^3$$

Además habrá que tener en cuenta que se cumplan los valores recomendados del tiempo de retención hidráulica, para el cual adoptamos 1,5 horas:

$$V_{\text{min}} = \text{THR} \cdot Q = 1,5 \cdot 206,78 / 24 = 12,92 \text{ m}^3$$

Con estos valores se ha dimensionado en reactor biológico , como se resume en la siguiente tabla:

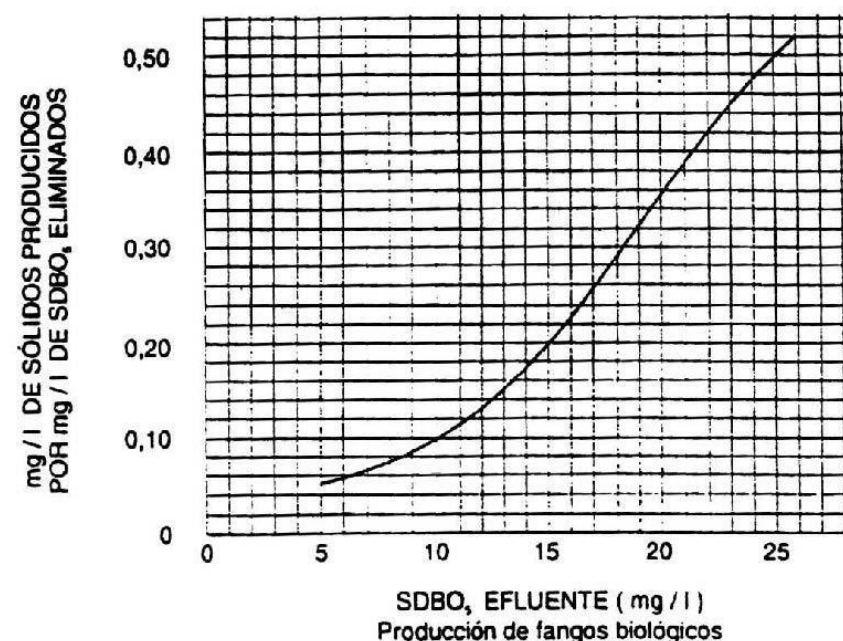


DIMENSIONAMIENTO DE BIODISCOS			
	REFERENCIA	VALOR DE DISEÑO	VALOR DE CALCULO
Parámetros de diseño			
Carga orgánica DBO ₅ (g/m ² ·d)	2.45-7.35	5	
Carga orgánica DBO ₅ (g/m ² ·d)	7.35-14.70	12	
Carga orgánica DBO ₅ máxima 1ª etapa(g/m ² ·d)	<29.4	24.9	
Carga orgánica DBO ₅ máxima 1ª etapa(g/m ² ·d)	39.2-58.8	45	
Carga hidráulica (m ³ /m ² ·d)	0.04-0.07	0.06	
Tiempo de retención hidráulico (h)	1.5-4.0	1.5	
Volumen óptimo de tanque (m ³ /m ²)	>0.005	0.005	
Diámetro de discos (m)	2.0-3.7		
Espesor de discos (mm)	<3.6	3.6	
Velocidad de giro (r.p.m.)	1.0-2.0		
Velocidad periférica máxima (m/s)	0.15-0.30		
Dimensionamiento por línea			
Número de líneas		1	
Número de etapas por línea		4	
Superficie del medio mínima DBO total (m ²)			4261.39
Superficie del medio mínima carga hidráulica (m ²)			1832
Superficie del medio adoptada(m ²)			5000
Volumen óptimo (m ³)			25
Volumen mínimo TRH (m ³)			6.72
Altura lámina de agua		1.5	
Superficie horizontal mínima(m ²)			17
Superficie mínima 1ª etapa (m ²)			1297.14
Superficie 2ª,3ª,4ª etapas (m ²)			926.42
Superficie del medio de alta densidad		2035	
Superficie del medio de media densidad		1355	
Superficie del medio de baja densidad		1130	
Nº de líneas			2
1ª etapa: medio de baja densidad			
Longitud de eje con medio de baja densidad		1.15	2
Superficie del medio de baja densidad			2260
2ª etapa: medio de media densidad			
Longitud de eje con medio de media densidad		0.7	1.2

Superficie del medio de media densidad			1626
3ª etapa: medio de alta densidad			
Longitud de eje con medio de alta densidad		0.5	1
Superficie del medio de alta densidad			2035
4ª etapa: medio de alta densidad			
Longitud de eje con medio de alta densidad		0.5	1
Superficie del medio de alta densidad			2035
Dimensiones adoptadas por línea			
Superficie del medio(m ²)			7936
Longitud del tanque(m)			6
Ancho del tanque(m)			3
Superficie horizontal(m ²)			17
Volumen de tanque adoptado(m ³)			25
Valores de funcionamiento			
Carga orgánica DBO _t (g/m ² ·d)			
Carga orgánica DBO _t máxima 1ª etapa (g/m ² ·d)			
Carga hidráulica (m ³ /m ² ·d)			
Tiempo de retención hidráulico (h)			0.05

3.4.3. PRODUCCION DE FANGOS

La producción de fangos del proceso es algo menor que en los sistemas de fangos activos. Se pueden calcular mediante el siguiente gráfico propuesto en el “Manual de diseño de estaciones de aguas residuales” de Aurelio Hernández



A los fangos obtenidos en esta figura hay que agregar los S.S. que entran al proceso biológico. Los sólidos producidos son en un 70 – 80 % volátiles.
Entrando en la gráfica anterior con un valor de DBO₅ soluble en el efluente de 25 mg/l, obtenemos

$$PX = 0.5 * \frac{Kg * SST}{Kg * DBO_{5elimada}}$$

$$PX = 0.5 * \frac{(582.32 - 25)49.2}{1000} = 27.42 \frac{Kg * SST}{dia}$$

Sumando a esta producción los sólidos influentes, obtenemos el valor de los fangos en exceso:

$$Px (SST) = Px + SS_{influentes} \text{ al biológico} = 27.42 + 47.78 = 75.2 \text{ kg*SST /d}$$

$$Px(SSV) = 0.8 * Px (SST) = 0.8*75.2=60.16 \text{ kg*SSV/d}$$

En resumen:

PRODUCCION DE FANGOS		
	REFERENCIA	VALOR DE CALCULO
Concentración de fangos (%)	3-5	3
Px (Kg*SST/d)		75.2
Px (Kg*SSV/d)		60.16
Caudal de fangos (m ³ /d)		2.26

3.4.4. Eliminación de contaminantes

En cuanto al rendimiento en la eliminación de los contaminantes que interesan en este caso debido al medio receptor (DBO₅, SS y CF) se considera lo siguiente:

- *DBO₅*: Se obtiene su rendimiento de eliminación en cada una de las etapas y posteriormente se calcula el rendimiento total a partir de estos valores.
- *SS*: Se acepta normalmente una eliminación de entre el 80 y el 85% mediante este método. En este caso y por seguridad se tomará el valor menor.
- *Coliformes Fecales*: Se considera nula su eliminación en el biológico.

RENDIMIENTO EN ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
DBO ₅ (%)		96.57	
Sólidos en suspensión (%)	80-85	80	
Coliformes fecales (%)	0	0	
Cont. en efluente tratado			
DBO ₅ (mg/l) tras 1ª etapa			232.93
DBO ₅ (mg/l) tras 2ª etapa			172.13
DBO ₅ (mg/l) tras 3ª etapa			96.08
DBO ₅ (mg/l) tras 4ª etapa			19.97
SS (mg/l)			97.82
Coliformes fecales (CF/100ml)			1.18*10 ⁷

3.5. DECANTADOR SECUNDARIO

Se ha seleccionado un decantador circular en lugar de uno rectangular ya que ocupa menos superficie y su distribución espacial es más sencilla, consiguiéndose así una configuración más compacta.

3.5.1. Parámetros de diseño

Para decantadores secundarios de efluentes de biodiscos, los parámetros de diseño son:

- Velocidad ascensional

$$Vasc = Q/S$$

La velocidad ascensional a caudal medio será inferior a 0,8 m³/m²/h, y a caudal punta será menor que 1,5 m³/m²/h.

- Tiempo de retención hidráulico

$$TR = V/Q$$



El tiempo de retención hidráulico mínimo a caudal medio será 2,5 h y a caudal punta será 1,5 h.

- Calado bajo vertedero: de 2 a 3,5 m.
- Carga sobre vertedero: < 20 m³/h/ml a caudal punta y < 12 m³/h/ml a caudal medio.
- Carga de sólidos por unidad de superficie: menor de 2,5 kg/m²/h a caudal medio y de 4,5 kg/m²/h a caudal punta.
- Caudal unitario por metro lineal de *vertedero* menor de 12 m³/h a caudal medio y de 20 m³/h a caudal punta.

Se definirá claramente el sistema de entrada y de salida del agua, justificando que el propuesto permite un correcto funcionamiento.
Se deberá definir el calado del borde que se proyecte, aunque se recomienda que no sea superior a 3 metros.
El decantador o decantadores podrán ser rectangulares o circulares, con rasquetas móviles.
El sistema de recogida de fangos permitirá una rápida concentración del mismo en el punto de extracción. Si fuera necesario, por las dimensiones de la unidad o por las cantidades concentradas, se propondrá un sistema de succión para la recogida.

El sistema de succión se instalará obligatoriamente en los decantadores circulares de diámetro superior a 35 metros a lo largo de un radio, y en todo el diámetro si el mismo es superior a 45 metros.

3.5.2. Dimensionamiento

Se dimensionará el decantador circular con las siguientes operaciones:

A partir del tiempo de retención hidráulico se obtiene el volumen mínimo y a partir de la velocidad ascensional, la superficie horizontal. Dado que el valor de diseño de la velocidad ascensional es distinto a caudal medio y a caudal punta, el cálculo se realiza con ambos valores del caudal, escogiéndose el mayor valor de la superficie.

Con los valores adoptados como definitivos se vuelven a calcular los parámetros de funcionamiento para comprobar que se encuentran dentro de los rangos permitidos.

Los cálculos realizados se resumen en la siguiente tabla:

DIMENSIONAMIENTO DEL DECANTADOR SECUNDARIO			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
Velocidad ascensional Qm (m/h)	<0.8	0.8	
Velocidad ascensional Qp (m/h)	<1.5	1.5	
Superficie horizontal Qm (m2)			2.56
Superficie horizontal Qp (m2)			6.11
Superficie horizontal necesaria (m2)			6.11
TRH a Qm (h)	<2.5	2.5	
TRH a Qp (h)	<2.5	1.5	
Volumen a Qm (m3)			5.13
Volumen a Qp (m3)			13.74
Volumen necesario (m3)			13.74
Parámetros geométricos			
Calado (m)	2-3.5		
Diámetro máximo (m)	45		
Superficie unitaria máxima (m2)	<1590		
Dimensionamiento			
Número de decantadores		1	
Diámetro mínimo (m)			2.79
Diámetro adoptado (m)		4	
Calado (m)		2.5	
Resguardo (m)		0.3	
Altura recta (m)			2.8
Superficie unitaria (m2)			7.07
Volumen unitario (m3)			19.8
Superficie total decantador secundario (m2)			7.07
Volumen total decantador secundario (m3)			19.8
Ancho canaletas perimetrales (m)		0.2	
Valores de funcionamiento			
Velocidad ascensional Qm (m/h)	<0.8		0.29
Velocidad ascensional Qp (m/h)	<1.5		0.87
Carga hidráulica sobre vertedero a Qm	<12		
Carga hidráulica sobre vertedero a Qp	<20		
TRH Qm (h)	<2.5		9.65
TRH Qp (h)	<1.5		2.16



En resumen, se dispondrá un decantador circular convencional de las siguientes características:

- Calado adoptado : 2,5 m
- Diámetro por decantador : 4 m

3.5.3. Eliminación de contaminantes

El rendimiento de eliminación de DBO del tratamiento secundario (biodiscos + decantador secundario) será el calculado para los biodiscos; recordemos que el rendimiento es del 96,57 %, con lo que la concentración de DBO en el efluente será 19,97 mg/l.

Lo que sí se elimina de forma específica en la decantación secundaria, son los SS y la contaminación bacteriológica, con los siguientes rendimientos:

- SS : 60-65 %
- Coliformes : 25-90%

Se han escogido los valores inferiores por ser más restrictivos.

RENDIMIENTO DE ELIMINACION DE CONTAMINANTES			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
Rendimiento			
DBO5 (%)		96.57	
SS(%)	60-65	60	
Colis. fecales(%)	25-90	98.7	
Contenido en el efluente tratado			
DBO5			19.97
SS			39.13
Colis. fecales			$9.44 \cdot 10^4$

3.5.4. Dispositivos del decantador

En los decantadores circulares, la entrada de agua se produce por el centro y la salida por la periferia. La poceta de fangos se sitúa en el centro.

3.5.4.1. Sistema de entrada de agua

El dispositivo de entrada de agua consiste en una corona de reparto cilíndrica. La salida del agua se efectuará por medio de orificios rectangulares de 10 cm de ancho por 0.35 m de alto.

3.5.4.2. Sistema de recogida de agua

La recogida del efluente tratado se realizará mediante un vertedero perimetral, que da paso a un canal de 0.2 m de ancho y una pendiente de 0.008 (ver anejo de dimensionamiento de conducciones), en el que la velocidad del agua debe mantenerse por encima de 0,4 m/s, pero por debajo de 2 m/s.

3.5.4.3. Sistema de recogida de fangos

La recogida de los fangos decantados en el fondo de los tanques se realiza mediante un sistema de barrido de lodos y una poceta central de aumento de concentración.

Poceta de fangos

Se dispone una poceta circular en el centro del decantador que recoge el fango barrido por las rasquetas. La poceta de lodos ha de verificar la siguiente relación de parámetros:

$$V=Q_f \cdot T_r$$

Donde:

- V = volumen de la poceta (m³).
- Q_f = caudal medio de fangos producidos (m³/h).
- T_r = tiempo de retención del fango en la poceta (h).

Debemos calcular los caudales de fangos que se producen. Adoptando un tiempo de retención en la poceta de 2 horas, se obtiene un volumen de 0,1883 m³. Así, se fija una forma troncocónica con las siguientes relaciones dimensionales:

- Diámetro superior: 1.20 m
- Alto: 0.23 m
- Pendiente de las paredes: 41º

Purga de fangos

La purga de fangos se realizará por el fondo de la poceta y el número de purgas por día será 7, con un tiempo de purga de 12 minutos cada una. Este valor se justifica en el Anejo de cálculos hidráulicos, en función de que la velocidad sea adecuada en las conducciones de fangos.

La purga se controla mediante electroválvulas temporizadas, a la salida de la poceta del decantador. Los fangos son conducidos por tubería a un pozo de bombeo. De ahí son bombeados al depósito de fangos de cabecera.



Sistema de barrido

El barrido de fangos se realizará mediante un puente de rasquetas giratorio. Las rasquetas cuelgan de un puente giratorio que va desde el centro a la periferia, realizándose la tracción desde la periferia mediante un carro tractor. Este sistema permite obtener pequeñas velocidades de arrastre.

La velocidad máxima de las rasquetas será de 60 m/h, para evitar la suspensión de los fangos, y la pendiente de la solera hacia la poceta de fangos será del 6,6 %.

3.6. HUMEDAL DE FLUJO HORIZONTAL SUB-SUPERFICIAL

3.6.1. Parámetros de diseño

El sistema de alimentación puede hacerse mediante una simple tubería con unas piezas en T. Para la entrada y salida del agua se instalan sendos gaviones cuya altura es al menos de 50 cm y rellenos con gravas de 50 a 100 mm. El drenaje se realiza mediante una tubería perforada encerrada en el gavión de salida. El tubo colector se compone de algún elemento que permita regular, subir o bajar, el nivel de agua.

En afino de SS y/o DBO se recomiendan valores de menos de 0,6 m²/h-e como superficie filtrante.

La sección transversal AC se estima a partir de la ley de Darcy como:

$$Ac = \frac{Qs}{Kf * \left(\frac{dh}{dl}\right)}$$

Donde:

- QS = caudal medio de aguas residuales (m³/d)
- Kf = conductividad hidráulica del lecho desarrollado (no limpio) (m/d)
- dh/dl = gradiente hidráulico (m/m)

En el caso de los humedales de flujo subsuperficial horizontal, se recomienda como sustrato filtrante el empleo de gravilla de 6-12 mm. En este tipo de humedales el espesor del sustrato en el punto medio del humedal es de 0,6 m, si bien, se comienza a trabajar con espesores menores, del orden de 0,3-0,4 m (García et al., 2004b).

Para superficies mayores de 500 m² se recomienda la compartimentación del humedal en varias celdas para facilitar el mantenimiento y optimizar el funcionamiento hidráulico.

Las recomendaciones americanas es que el ancho A de la celda sea como máximo de 60 m, y la longitud L de la celda como mínimo de 15 m. La ratio L/A de celda entre 1:1 y 1:2.

La impermeabilización del lecho puede conseguirse con materiales locales con un alto contenido en arcilla que permitan una conductividad inferior a 10⁻⁸ m/s. Se puede hacer uso de bentonita o de geotextiles. En Inglaterra se suele usar polietileno, de alta densidad de 2 mm de espesor, o de baja densidad de 0,5 a 1 mm de espesor reforzado con fibra de vidrio. En algún caso se ha usado hormigón.

Se acepta como profundidad del material filtrante menor o igual de 0,6 m. A partir de esta profundidad las raíces comienzan a debilitarse y, por otra parte, si el lecho es menos profundo, las heladas pueden afectar al lecho.

Para la pendiente del fondo se trabaja con un rango entre 0,5 y 1 % con el objetivo de vaciado.

Ante el problema de malas hierbas, se tiende a diseñar con la mínima pendiente necesaria para la circulación del agua a través del lecho y aprovechar la superficie a nivel para controlar las plagas por medio de la inundación. Las plantas más usadas son las *Phragmites*, pero también se usan otras como *Typha*, *Juncus*, etc.

La especie *Phragmites australis* es una de las más productivas. Es la más usada en Europa a causa de su buena tolerancia a las condiciones climáticas y a su rápido crecimiento y a que no es una fuente alimenticia para aves u otros animales silvestres. La densidad de plantación recomendada es de 2 a 4 rizomas o tallos / m².

3.6.2. Dimensionamiento

DIMENSIONAMIENTO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
Dimensionamiento			
Población equivalente(h-e)			379
Caudal medio (m ³ /d)			49,2
K _f (m/d)		1000	
dh/dl (m/m)	0.5-1	0.5	
Profundidad (m)	≤0,6	0.6	
Resguardo (m)	≤0,3	0.3	
Superficie filtrante (m ²)	≤0,6 m ² /h-e	0.6	229.2
Sección transversal (m ²)			9.84
Número de celdas			1
Ancho de celda (m)		≤0,60	15.15
Largo de celda (m)		≥15	15.10
L/A	≥1/1		0.99
Ancho adoptado (m)			15
Largo adoptado (m)			15

3.6.3. Eliminación de contaminantes

Los sólidos en suspensión eliminados varían según las cargas de entrada. En porcentaje, el rendimiento de eliminación es de un 86 %. En tratamientos de afino de efluentes secundarios la concentración de SS llega a ser inferior a 3 mg/l.

En cuanto a la DBO el porcentaje de eliminación está en un rango del 80 al 90 %. En tratamientos de afino de efluentes secundarios la concentración de DBO llega a ser menor que 5 mg/l.



RENDIMIENTO DE ELIMINACION DE CONTAMINANTES			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
Rendimiento			
DBO5 (%)	80-90	80	
SS(%)		86	
Colis. fecales(%)	1-2	2	
Contenido en el efluente tratado			
DBO5			3.99
SS			15.65
Colis. Fecales (CF/100ml)			9.44*10

Por lo tanto se puede afirmar que se están cumpliendo las exigencias de vertido reguladas por la directiva comunitaria 91/271/CEE de vertido de aguas residuales.

2. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA LÍNEA DE FANGOS

Como se justificó en el estudio previo no se dispondrá de línea de fangos debido al tamaño de la planta en cuestión.

Se diseñará un depósito o contenedor que almacene los fangos producidos durante un período determinado antes de su evacuación a una planta encargada de gestionar los residuos de este tipo.

Para calcular la poceta de fangos se empleó el caudal de fangos que producía el caudal punta de la instalación, pero para diseñar el depósito se utilizará el caudal medio, así la cantidad de fangos producida se asemeja más a la real, aunque seguirá estando sobredimensionada.

Producción de fangos a caudal medio:

PRODUCCION DE FANGOS			
	referencia	Valor de diseño	Valor de calculo
Y (Kg SSV formado/Kg DBO ₅ eliminada)	0.2-0.7	0.5	
% SSV/SST en efluente	80-90	80	
% SSV/SST en biomasa	80-95	80	
Concentración del fango (%)	4-8	4	
Producción de SSV en biomasa(Kg SSV/d)			27.07
Fangos producidos en biomasa (Kg SST/d)			33.84
Caudal diario de fangos secundarios(m ₃ /d)			0.76
Caudal horario de fangos secundarios (m ₃ /h)			0.032

Se tiene una producción de fangos de 0,76 m₃ por día de funcionamiento de la planta y se estima un período de recogida máximo de 7 días, con lo que el volumen necesario para el depósito cilíndrico es:

Volumen necesario= 0,76*7= 5,32 m₃

Con unas dimensiones de:

- Radio: 1,0 m.
- Altura: 1,8 m + 0,2 m de resguardo.
- Volumen: 5,65 m₃

El material del depósito será fibra de vidrio o algún otro con propiedades similares. El sobrenadante del depósito, verterá por un orificio en la parte superior del mismo para conducirlo a una tubería que lo llevará a cabecera de planta para la recirculación.

Los fangos llegarán al depósito mediante bombeo desde la poceta de fangos.



ANEJO Nº 12: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA E.D.A.R.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. CONDUCCIONES.....3

2.1. DIMENSIONAMIENTO DE CANALES3

2.2. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS EN RÉGIMEN FORZADO3

2.3. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS EN RÉGIMEN LIBRE4

3. LÍNEA PIEZOMÉTRICA4

3.1. INTRODUCCIÓN.....4

3.2. PROCESOS DE CÁLCULO.....4

3.3. DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA4

3.3.1. Pérdidas por rozamiento.4

3.3.1.1. Flujo en lámina libre.4

3.3.1.2. Flujo en régimen forzado.....5

3.3.2. Pérdidas localizadas.....5

3.3.2.1. Depósitos5

3.3.2.2. Orificios6

3.3.2.3. Vertederos7

3.3.2.4. Codos.....7

3.3.2.5. Uniones de conductos8

3.3.2.6. Derivaciones.....10

3.3.2.7.Rejas de desbastes11

4. BOMBEOS.....12

4.1. DISEÑO DE LOS BOMBEOS.....12

4.2. DISEÑO DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN12

4.2.1. Obtención del diámetro12

4.2.2. Materiales12

4.2.3. Anclaje de tuberías12

4.2.4. Válvulas de purga y admisión de aire12

4.2.5. Dispositivos de control de golpe de ariete12

APENDICE I : LINEA DE AGUA Y LINEA DE FANGOS



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizarán los cálculos hidráulicos que permitirán el correcto funcionamiento de la EDAR. Se contemplan diferentes aspectos dentro de los cálculos hidráulicos:

- Dimensionado de las conducciones entre los diferentes elementos de la EDAR para un buen funcionamiento de la misma.
- Determinación de la línea piezométrica para asegurar el funcionamiento de la EDAR.
- Diseño de los bombeos necesarios para los tramos donde las aguas residuales que discurren por la EDAR no lo hacen por gravedad, y bombeos necesarios para el funcionamiento de la línea de fangos.

En primer lugar se realizará una descripción de la teoría utilizada para la realización de los cálculos hidráulicos tanto de conducciones, como de valoración de pérdidas de carga, como para el diseño de los bombeos.

A continuación se presentan los valores obtenidos tanto para la “línea de agua” como para la “línea de fangos” de la EDAR.

Al final del presente anejo se adjuntan todos los cálculos realizados para el dimensionado hidráulico de los procesos.

2. CONDUCCIONES

Con el término conducciones pretende hacerse referencia a las tuberías en lámina libre y en régimen forzado, y a los canales abiertos, ya sean de recogida de efluentes de las diversas unidades, o constituyentes de algún tratamiento, como es el canal de desbaste.

El criterio de diseño se basa en la velocidad que adquiere el fluido en ellos, ya que ésta debe ser la adecuada para el correcto funcionamiento del sistema. La velocidad debe de mantenerse dentro del intervalo de 0.5 a 2 m/s, situándose los valores óptimos en torno a 1m/s.

2.1. DIMENSIONAMIENTO DE CANALES

Adoptando la hipótesis de régimen permanente y uniforme se utiliza la formulación de Manning que se desarrolla a continuación:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{2/3} * i^{1/2}$$

Siendo:

- i = pendiente de la solera
- n = número de Manning (para canales de hormigón se toma n = 0.015, para canales de acero inoxidable n=0.014)
- v = velocidad (m/s)

Por otro lado,

$$V = Q / S$$

Siendo:

- S = Sección transversal del canal (m²)

Para un canal rectangular:

- S = B * y y B = ancho del canal (m)

- y = calado (m)

- Q = caudal (m³/s)

- Rh = radio hidráulico (m), definido como el cociente entre el área de flujo y el perímetro mojado.

Para una sección rectangular:

$$Rh = \frac{B + y}{B + 2y}$$

Sustituyendo estas expresiones en la fórmula de Manning se obtiene:

$$\frac{Q}{B * y} = \frac{1}{n} * \frac{B + y}{B + 2y}^{2/3} * i^{1/2}$$

Fijando el ancho y la pendiente, se obtiene el calado de forma iterativa y se comprueba que las velocidades a caudal punta y a caudal medio estén dentro del intervalo admisible.

Si las velocidades no son adecuadas, se cambia el ancho o la pendiente y se vuelve a calcular el calado.

2.2. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS EN RÉGIMEN FORZADO

Para el cálculo hidráulico de las conducciones a presión se empleará la fórmula de Colebrook:

$$Q = V * A$$

$$V = -2\sqrt{2 * g * D * I} * \log_{10}\left(\frac{Ka}{2.71 * D} + \frac{2.51 * v}{D * \sqrt{2 * g * DI}}\right)$$

Donde:

- V es la velocidad media del fluido (m/s)
- A es el área de la tubería
- g = aceleración de la gravedad (m2/s).
- D = diámetro interior de la tubería (m).
- I = pérdida de carga (m/m). ka = rugosidad uniforme equivalente (m).
- u = viscosidad cinemática del fluido (m2/s), tomándose igual a 1.31.10-6 m2/s para aguas residuales.

Se ha adoptado la fundición dúctil revestida como material tanto para tuberías en régimen forzado como en lámina libre. De esta forma el valor de k a adoptar en los cálculos es de 0,80 milímetros.



2.3. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS EN RÉGIMEN LIBRE

Para el dimensionamiento de las tuberías circulares en régimen libre que forman parte de la planta de tratamiento, la formulación de Prandtl-Colebrook es válida para secciones llenas. En el caso de que la sección funcione en régimen libre se recurre a determinar un par de factores que relacionan las velocidades, caudales y alturas de llenado en conducciones circulares a sección parcialmente llena con los que se obtienen para secciones llenas. Estas relaciones son los denominados coeficientes correctores de Thormann y Franke:

$$w = \frac{V_p}{V} = \frac{2\beta - \sin 2\beta}{2 * (\beta + \gamma * \sin \beta)}^{0.625}$$
$$Q = \frac{Q_p}{V} = \frac{2\beta - \sin 2\beta^{1.625}}{9.69 * (\beta + \gamma * \sin \beta)^{0.625}}$$

Donde:

- V = velocidad a sección llena.
- Vp = velocidad a sección parcialmente llena.
- Q = caudal a sección llena.
- Qp = caudal a sección parcialmente llena.
- 2β = arco de la sección mojada.
- γ = coeficiente de Thormann, que introduce la consideración del rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto.

Para η = h/D ≤ 0,5 resulta γ = 0.

Para η = h/D ≥ 0,5 sale:

$$\gamma = \frac{\eta - 0.5}{20} + \frac{20(\eta - 0.5)^3}{3}$$

η = h / d = relación entre la altura de lámina de agua y al diámetro interior (a sección llena η = 1).

Resolviendo de forma iterativa se obtiene el calado, con el que se calcula la velocidad y se comprueba que esta está dentro de los rangos admisibles.

3. LÍNEA PIEZOMÉTRICA

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestran los cálculos hidráulicos necesarios para conocer con exactitud la línea piezométrica de la planta, la cual es imprescindible por los siguientes motivos:

- Asegurar que el gradiente hidráulico es el adecuado para el flujo del agua en las diferentes unidades de tratamiento, estudiando si es necesaria la disposición de algún bombeo intermedio, y tratando de reducir el movimiento de tierras necesario en la parcela.

- Determinar los resguardos mínimos que es necesario dejar en los diferentes depósitos y vertederos para evitar retornos de flujo.
- Determinar las cotas de las soleras para los diferentes elementos de la E.D.A.R., así como la cota de terreno en las paredes de los mismos. Ambos valores serán fundamentales para el cálculo del armado así como para determinar las explanaciones requeridas en la parcela.

3.2. PROCESOS DE CÁLCULO

El proceso de cálculo seguido es el que se describe a continuación:

Se parte de la cota de llegada del agua residual bruta a la arqueta de entrada a la estación (llegada del colector). Tras esto se colocan los distintos elementos que componen el tratamiento del agua y se procede al cálculo de las pérdidas de carga sufridas en cada una de las conducciones. El cálculo se ha realizado por tramos, para facilitar la determinación de la altura piezométrica en cada uno de los diferentes depósitos y para cada uno de estos tramos se ha determinado la pérdida de carga total.

Una vez que se ha realizado esto, y siendo la pérdida total aceptable, se fija la cota final de los elementos. A partir de aquí, considerando las pérdidas de carga en cada uno de los tramos, se establecen las alturas piezométricas en cada uno de los depósitos y canales, fijando, asimismo, las cotas de las tuberías de entrada y salida de cada uno, así como la cota del terreno en contacto con cada uno de ellos.

3.3. DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

3.3.1. Pérdidas por rozamiento.

3.3.1.1. Flujo en lámina libre.

Para el cálculo de las pérdidas por rozamiento en los canales y tuberías donde el flujo se produce en lámina libre se utiliza la fórmula de Bazin:

$$I = V^2 / A^2$$

Donde:

- I = pérdida de carga por unidad de longitud
- V = velocidad media (m/s)
- A = coeficiente de derrame calculado como : $A = 87 * \frac{Rh}{G + Rh^3}$

Siendo:

- Rh = Radio hidráulico medio (m)

- D/4 para tuberías circulares (D=diámetro)
- $\frac{B*y}{2y+B}$ para canales rectangulares (y = calado, B = ancho del canal)



- G = coeficiente de rugosidad, para el que se han tomado los valores siguientes:

- G = 0.46 m 0.5 para agua bruta.
- G = 0.3 m 0.5 para agua desarenada
- G = 0.16 m 0.5 para agua decantada.

3.3.1.2. Flujo en régimen forzado.

En este caso, la fórmula utilizada será la de Colebrook:

$$J = \frac{\lambda * V^2}{D * 2g}$$

Donde:

- J es la pérdida de carga por unidad de longitud (m/m)
- V es la velocidad media de la tubería (m/s)
- D es el diámetro de la tubería (m)
- λ es el coeficiente de pérdida de carga. Este coeficiente es función del número de Reynolds y de la rugosidad relativa, que viene dado por la ecuación de Colebrook-White definida a continuación:

$$\frac{1}{\lambda^{0.5}} = -2 \log \frac{K}{2.71 * D} + \frac{2.51 *}{Re * \lambda^{0.5}}$$

Siendo:

- Re el número de Reynolds:

$$Re = v * D / \nu$$

Con ν = viscosidad cinemática del agua, $1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/s

- K la rugosidad absoluta.

K = 0.8 mm para tuberías de fundición en conducciones de aguas residuales.

K = 0.2 mm para tuberías de PVC en conducciones de aguas residuales.

En resumen, dado un diámetro, se calcula la velocidad en la tubería ($v=Q/A$) y con ella, utilizando la ecuación de Colebrook, hallaremos las pérdidas de carga.

3.3.2. Pérdidas localizadas

3.3.2.1. Depósitos

- **Entrada:**

Las fórmulas que se emplean hacen distinción en cuanto al tamaño del depósito:

- *Depósito de gran tamaño:*

La velocidad aguas abajo, velocidad en el depósito, v_1 , será despreciable con relación a la correspondiente aguas arriba, velocidad en la tubería o canal v_0 .

La energía cinética de v_0 se pierde de forma que la línea de carga baja el valor $v_0^2/2 \cdot g$ y la línea piezométrica no varía.

- *Depósito de pequeño tamaño:*

En este caso la velocidad aguas abajo, es decir, en el depósito no es despreciable, por lo tanto la línea piezométrica sí varía.

Ya que la conducción de entrada tendrá siempre aristas vivas, y la entrada se realizará en ángulo recto, la pérdida de carga J es:

$$J = k' * \frac{V_1^2}{2g}$$

$$k' = k \left(1 - \frac{V_0}{V_1}\right)$$

Donde $k=0,5$

- **Salida:**

La salida de un depósito puede realizarse a una tubería en carga o un canal en régimen libre. En el caso de canal en régimen libre es válido lo dicho en el apartado anterior, en consecuencia, se utilizarán las fórmulas para conducciones en carga.

- *Depósito de gran tamaño:*

Se considera que el nivel en el depósito es constante y, por consiguiente, la velocidad aguas arriba v_0 , es despreciable con respecto a la velocidad aguas abajo v_1 .

El valor de la pérdida de carga es:

$$J = k' * \frac{V_1^2}{2g}$$

Con $k = 0,5$, ya que las conducciones de salida tendrán siempre aristas vivas.



- Depósito de pequeño tamaño:

En este caso, la velocidad en el depósito no es despreciable. La pérdida de carga viene dada por:

$$J = k' * \frac{V1^2}{2g}$$

$$k' = k(1 - \frac{V0}{V1})$$

Donde:

- K=0,5
- v0 : velocidad en el depósito.
- v1 : velocidad en tubería o canal.

3.3.2.2. Orificios

Se distinguen dos tipos de orificios: sumergidos y no sumergidos o libres.

- Orificios sumergidos:

Se denomina un orificio sumergido o inundado cuando el nivel del líquido aguas abajo es superior al punto más alto del orificio.

Se establece la siguiente notación:

- Q: caudal a través del orificio (m3/s).
- S: sección del orificio (m2).
- V: velocidad teórica a través del orificio (m/s), $V = Q/S$.
- m: coeficiente de caudal.
- V/m: velocidad en la contracción.
- V1: velocidad aguas arriba del orificio.
- V2: velocidad aguas abajo del orificio.
- h: variación de la línea piezométrica.

Las fórmulas de cálculo son las siguientes:

$$V = m * (2gh + V1^2)^{1/2}$$

$$h = \frac{1}{m^2} \frac{V^2}{2g} - \frac{V1^2}{2g}$$

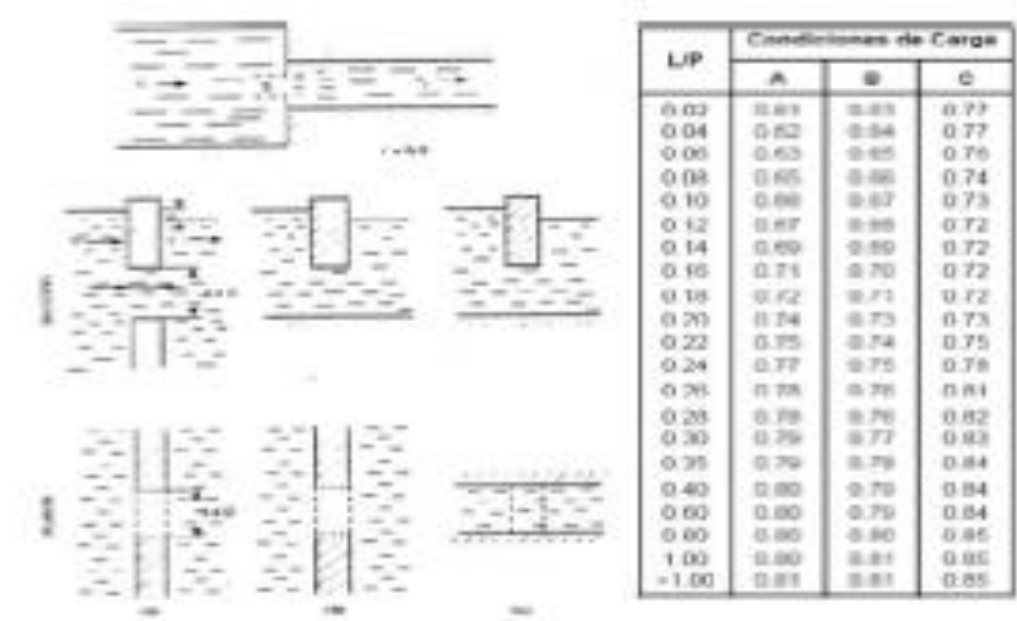
Los valores de m, para orificios de aristas vivas, se han obtenido de la siguiente tabla, para tres condiciones de carga, en función de los valores de L/P, siendo:

- L = longitud de la comunicación, que coincide con el espesor de la pared
- P = perímetro del orificio.

Los casos previstos son:

- (A) Aristas vivas en todo el perímetro.
- (B) Contracción suprimida en el fondo.
- (C) Contracción suprimida en el fondo y en los lados.

Una contracción suprimida significa que los lados del canal coinciden con el borde del orificio, según se aprecia en los siguientes esquemas adjuntos:



- Orificios no sumergidos:

Se denominan orificios no sumergidos los que no tienen sus aristas completamente por debajo del nivel del agua.

Las fórmulas de cálculo serán las mismas que en el caso A, siendo los valores del coeficiente los siguientes:

D. Contracción completa, lateral y sobre el fondo. m es función de L/P, y sus valores serán los mismos que en el caso (A) del apartado anterior.

E. Contracción lateral y suprimida en el fondo. m es el mismo que en el caso (B).

F. Contracción lateral suprimida. m varía en función de $h1 / (h1 / P)$, de acuerdo con la siguiente tabla ($h1$ es el calado de aguas arriba del orificio).



3.3.2.3. Vertederos

Todos los vertederos serán rectangulares de pared delgada. Las pérdidas de carga dependen de las alturas relativas de las láminas de agua aguas arriba y aguas abajo del vertedero.

- Vertederos libres aguas abajo:

Un vertedero se denomina libre cuando la altura aguas abajo es inferior a los dos tercios de la altura aguas arriba, y viene dado por la fórmula general:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * h * (2gh)^{1/2}$$

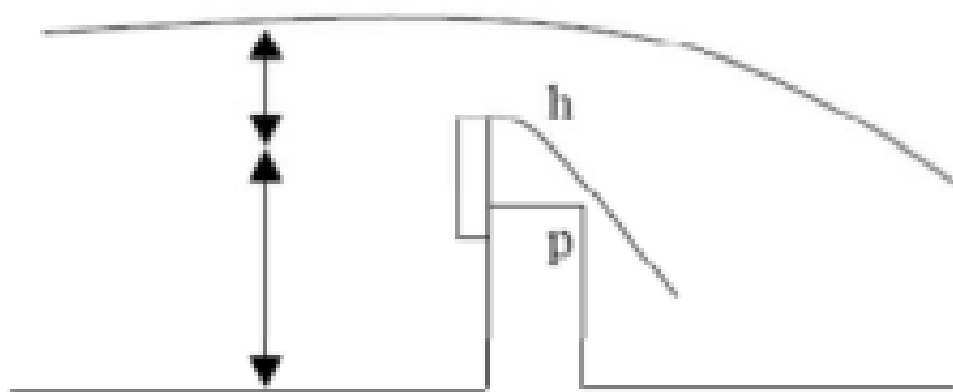
Donde:

- Q = caudal vertido por el aliviadero (m³/s).
- μ = coeficiente del caudal (adimensional).
- L = longitud del umbral de vertido (m).
- h = altura de agua por encima del borde del vertedero a una distancia del umbral de 5h (m).
- g = aceleración de la gravedad (m²/s).

El coeficiente de caudal se calcula según la fórmula del SIAS, que para vertederos sin contracción lateral (todos los que se han dispuesto en esta E.D.A.R.), tiene la siguiente expresión:

$$\frac{2}{3} * \mu = 0.41 * \left(1 + \frac{1}{1000h + 0.6}\right) * \left(1 + 0.5 * \left(\frac{h}{h+p}\right)^2\right)^2$$

Siendo p la pala del vertedero o altura con relación al fondo de aguas arriba del vertedero (m).



Sustituyendo la fórmula del SIAS en la expresión del caudal, se despeja h de forma iterativa, ya que todas las demás variables son conocidas.

Los límites de utilización de la fórmula del SIAS son:

- $p \geq 0.30$, con $p > h$
- $0.025 L / l \leq h \leq 0.8$

Con:

- L = anchura del canal de llegada
- l = longitud del vertedero

- $L > 0.3 \cdot l \cdot L$

b) Vertederos sumergidos aguas abajo:

Si la altura aguas abajo h₂, es superior a 2/3 de la altura aguas arriba h₁, el vertedero se denomina sumergido y el caudal depende, además de h, de la altura aguas abajo, h₂.

Puede utilizarse la expresión:

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * h * (2gh)^{1/2}$$

$$h = h_1 - h_2 + \frac{V_1^{1/2}}{2g}$$

Siendo V₁: velocidad aguas arriba.

El coeficiente de caudal puede calcularse con la fórmula del SIAS, empleando para h la relación anterior.

3.3.2.4. Codos

Todas las fórmulas y valores numéricos incluidos en este apartado y en los dos que le siguen (pérdidas en uniones y derivaciones), son para las conducciones en carga. No existen datos similares para caudales en régimen libre, por lo que a falta de mejores resultados, se emplearán las mismas fórmulas.

Las pérdidas de carga en codos dependen de las condiciones geométricas, del número de Reynolds y de la rugosidad relativa.

Si el número de Reynolds es superior a $2 * 10^5$ puede eliminarse como variable. En caso contrario, las pérdidas de carga obtenidas serían superiores a las reales, así que en cualquier caso nos quedaríamos del lado de la seguridad.

La rugosidad relativa se supone superior a 0.001. No se obtienen rugosidades relativas inferiores, ya que la rugosidad absoluta es de 1 mm y los diámetros de las conducciones no superan en ningún caso los 1000 mm.

La pérdida de carga viene así expresada por:

$$J = k * V^2 / 2g$$

Con:



-k, coeficiente de pérdida de carga.

-V, velocidad media (m/s).

Los codos se proyectan redondeados, así que el coeficiente k será:

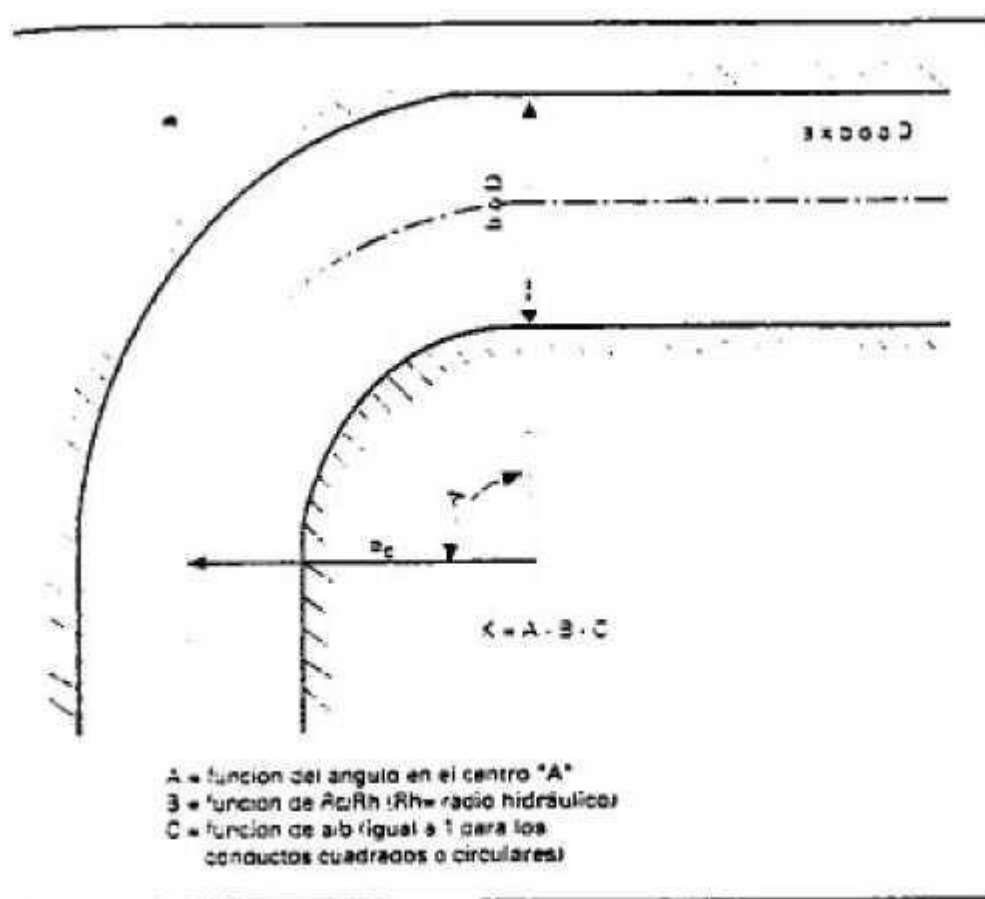
$$k = A \cdot B \cdot C$$

Donde:

-A es un coeficiente en función del ángulo

-B es función de R_c/R_h , donde R_h es el radio hidráulico y R_c el radio del codo

-C es un coeficiente función de a/b (ver esquema adjunto), que vale 1 para los conductos cuadrados o circulares.



En la tabla siguiente se obtienen los coeficientes en función de los parámetros descritos:

Ángulo(°) A	0	20	30	45	60	75	90	110	130	150	180
Rc/Rh B	2.0 1.77	2.4 1.54	2.8 1.02	3.2 0.74	3.6 0.56	4.0 0.42	6.0 0.34	8.0 0.30	16.0 0.22	32 0.18	40 0.14
a/b Rc/Rh ≤ 6 Rc/Rh > 6 C	0.25 1.30 1.80	0.5 1.17 1.45	0.75 1.09 1.20	1.0 1.00 1.00	1.5 0.90 0.68	2.0 0.85 0.45	3.0 0.90 0.40	4.0 0.90 0.43	5.0 0.95 0.48	6.0 0.98 0.55	7.0 1.00 0.58

3.3.2.5. Uniones de conductos

Todas las uniones se realizan con aristas vivas, así que las pérdidas de carga serán:

- Pérdida de carga en el ramal lateral

$$J_l = k_l \cdot V_p^2 / 2g$$

- Pérdida de carga en la rama rectilínea

$$J_r = k_r \cdot V_p^2 / 2g$$

En ambos casos la velocidad de referencia es la de la rama principal después de realizarse la unión, V_p .

Los coeficientes de pérdida de carga, k_l y k_r , son función del ángulo con el que se realiza la unión, y se calculan a través de las siguientes fórmulas:

- a) Ángulos de 15° a 60°:

- Rama lateral:

$$k_l = 1 + \left(\frac{Q_l}{Q_p} \cdot \frac{S_p}{S_l} \right) - \frac{2S_p}{S_r} \cdot \left(1 - \frac{Q_l}{Q_p} \right)^2 - B \cdot \frac{S_p}{S_l} \cdot \left(\frac{Q_l}{Q_p} \right)^2 + C_l$$

- Rama rectilínea:

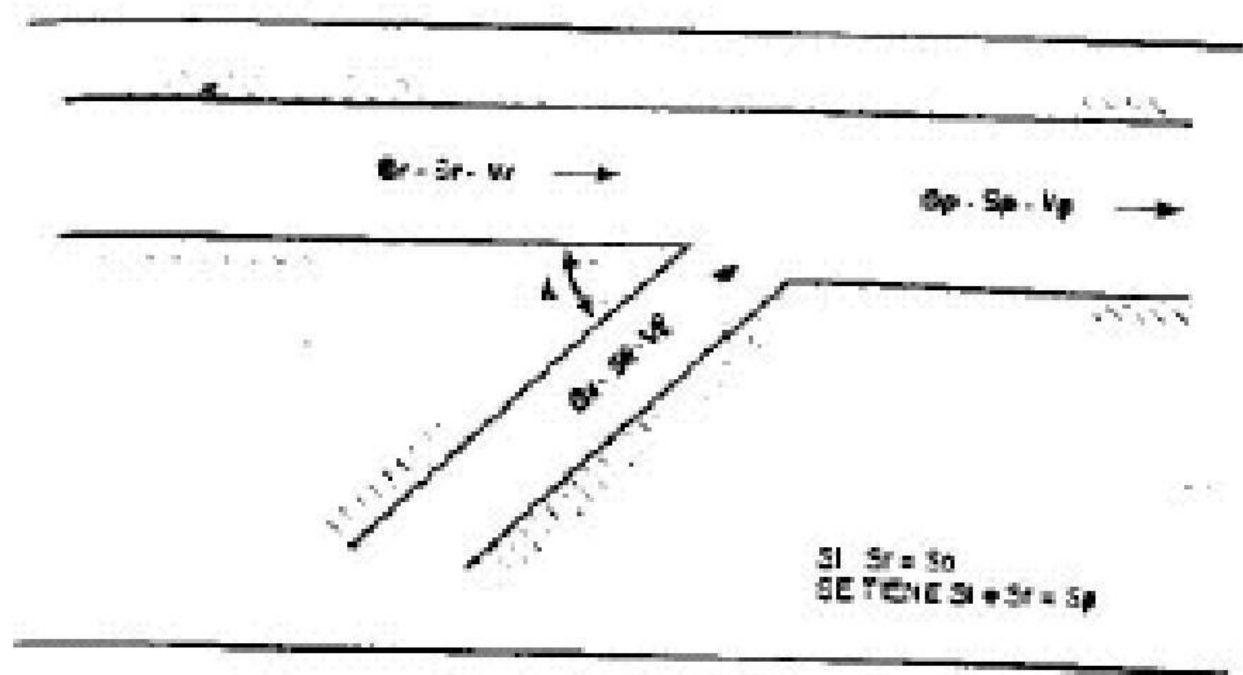
$$k_r = 1 + \left(\frac{Q_l}{Q_p} \cdot \frac{S_p}{S_l} \right) - \frac{2S_p}{S_r} \cdot \left(1 - \frac{Q_l}{Q_p} \right)^2 - B \cdot \frac{S_p}{S_l} \cdot \left(\frac{Q_l}{Q_p} \right)^2 + C_r$$

Donde Q y S son respectivamente el caudal en m³/s y la sección en m².

Los subíndices l, p, r, representan:

- l: rama lateral
- p: rama principal, después de la unión
- r: rama principal, antes de la unión

Los coeficientes B, C_l , C_r , toman los siguientes valores:



- Rama lateral:

$$kl = A * [1 + (Ql/Qp * Sp/Sl)^2 - 2 * (Ql/Qp)^2]$$

Donde A se obtiene de la siguiente tabla en función de Sl/Sp:

Sl/Sp	0-0.2	0.3-0.4	0.6	0.8	1.0
A	1.00	0.75	0.70	0.65	0.60

En caso de que la sección de la principal aumente después de la unión, $Sr \neq Sp$, siendo $Sl + Sr = Sp$

- Rama lateral:

$$kl = 1 + (Ql/Qp * Sp/Sl)^2 - 2Sp/Sr * (1 - Ql/Qp)^2 + Cl$$

Cl se obtiene de la siguiente tabla en función de Sl/Sp:

Sl/Sp	0.06	0.10	0.20	0.33	0.50
Cl	0	0	0.10	0.20	0.25

- Rama rectilínea:

Los valores de kr se obtienen de la siguiente tabla en función de Ql/Qp y de Sl/Sp :

A (°)	B		Sl/Sp				
			0	0.1	0.2	0.33	0.5
15	1.94	Cl	0	0	0	0	0
		Cr	0	0	0	0.14	0.40
30	1.74	Cl	0	0	0	0	0
		Cr	0	0	0	0.17	0.40
45	1.41	Cl	0	0	0	0	0
		Cr	0	0.05	0.14	0.14	0.30
60	1.00	Cl	0	0	0	0	0.10
		Cr	0	0	0	0.10	0.25

En caso de conservarse la sección de la tubería principal después de la unión, es decir $Sr = Sp$, los coeficientes son:



Ql/Qp	Sl/Sp				
	0.06	0.10	0.20	0.33	0.50
0	0.02	0.04	0.08	0.45	1.00
0.03	0.05	0.08	0.12	0.50	1.04
0.05	0.10	0.10	0.18	0.52	1.06
0.1	0.20	0.20	0.25	0.59	1.16
0.2	-	-	0.34	0.66	1.25
0.3	-	-	0.32	0.64	1.28
0.4	-	-	-	0.62	1.22
0.5	-	-	-	0.58	1.10
0.6	-	-	-	-	0.88
0.7	-	-	-	-	0.70

3.3.2.6. Derivaciones

Las fórmulas generales son análogas a las de las uniones.

- Pérdida de carga en el ramal lateral

$$Jl = kl * Vp^2 / 2g$$

- Pérdida de carga en la rama rectilínea

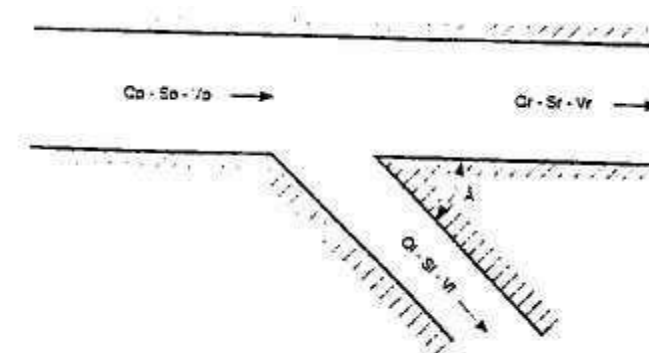
$$Jr = kr * Vp^2 / 2g$$

En estas, y en las expresiones que siguen, los subíndices indican:

r: rama principal, después de la derivación.

p: rama principal, antes de la derivación

a) $Sp = Sr$:



- Rama lateral:

Para ángulos entre 15° y 60°

$$kl = A' * [1 + (Vl / Vp)^2 - 2 * Vl / Vp * \cos A]$$

Siendo:

-A' = 1 para $Vl/Vp \leq 0.8$

-A' = 0.9 para $Vl/Vp > 0.8$

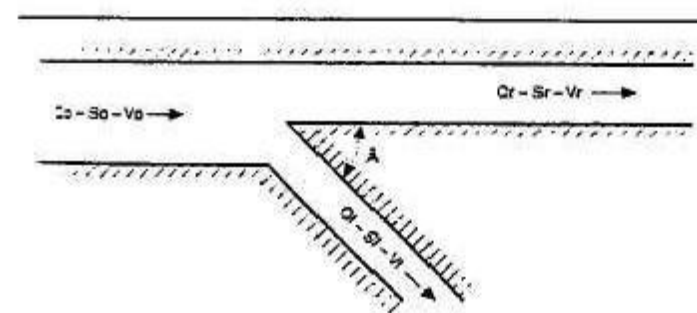
Para ángulos de 90° y $Vl/Vp < 2$, kl se obtiene de la siguiente tabla:

Vl/Vp	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0
kl	1.0	1.0	1.01	1.05	1.15	1.32	1.95	1.60	1.77	1.95	2.45

Rama rectilínea:

$$kr = (Vr/Vp)^2$$

b) $Sp \neq Sr$





- Rama lateral:

$$k_l = 1 + (V_l/V_p)^2 - 2 \cdot V_l/V_p \cdot \cos A - B' \cdot (V_l/V_p)^2$$

B' es función del ángulo A, según la tabla siguiente:

A°	15	30	45	60	90
B'	0.04	0.16	0.36	0.64	1.00

- Rama rectilínea:

$$k_r = (V_r/V_p)^2$$

k_r se da en la siguiente tabla, en función de A, S_r / S_p y V_r / V_p.

A °	15-60	90				
Vr/Vp	Sr/Sp					
	0-0.1	0-0.4	0.5	0.6	0.7	≥0.8
0	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
0.2	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
0.3	0.50	0.50	0.52	0.52	0.50	0.50
0.4	0.36	0.36	0.40	0.38	0.37	0.36
0.5	0.25	0.25	0.30	0.28	0.26	0.25
0.6	0.16	0.16	0.23	0.20	0.18	0.16
0.8	0.04	0.04	0.16	0.12	0.07	0.04
1.0	0.00	0.00	0.20	0.10	0.05	0.00
1.2	0.07	0.07	0.36	0.21	0.19	0.07
1.4	0.39	0.39	0.78	0.59	0.49	
1.6	0.90	0.90	1.36	1.15		
1.8	1.78	1.78	2.43			
2.0	3.20	3.20	4.00			

3.3.2.7. Rejas de desbastes

La pérdida de carga que se produce a través de una reja puede establecerse según la fórmula:

$$\Delta h = k_1 * k_2 * k_3 * \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- h = pérdida de carga (m).
- v = velocidad de paso en el canal (m/s).
- g = aceleración de la gravedad (m/s²).

Valores de k₁: según el grado de atascamiento:

- En reja limpia:

$$K_1 = 1$$

- En reja atascada:

$$K_1 = (100^2 / C)$$

Siendo C el porcentaje de sección de paso que subsiste en el atascamiento máximo tolerado. Este último, del orden del 60 al 90 % está relacionado con el tipo de reja (limpieza manual o mecánica), con las dimensiones de las materias que se retienen y con su naturaleza.

Valores de k₂: según la forma de la sección horizontal de los barrotes.

Valores de k₃: dependen de los siguientes parámetros geométricos relacionados con la sección de paso entre barrotes:

- e = espacio entre barrotes
- d = anchura de los barrotes
- z = espesor de los barrotes
- h = altura sumergida de los barrotes, vertical u oblicua.



4. BOMBEO

4.1. DISEÑO DE LOS BOMBEO

Los datos fundamentales para diseñar los equipos de impulsión son:

- *Caudal*

Es deseable conocer la curva diaria de evolución de vertidos, con objeto de poder diseñar correctamente el grupo de bombas necesario. Si no se conoce este dato deberá conocerse, como mínimo, el caudal medio y punta.

- *Altura de elevación*

Además de la altura geométrica deberán determinarse, las pérdidas de carga producidas en las conducciones para determinar la altura manométrica de bombeo.

- *Características de los líquidos a elevar (carga y posible corrosión)*

Habrà que utilizar materiales con bajo potencial de corrosión.

4.2. DISEÑO DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN

4.2.1. Obtención del diámetro

El dimensionado se realiza a partir de la velocidad, que debe ser superior a 0,4 m/s e inferior a 2 m/s a caudal máximo.

4.2.2. Materiales

Las tuberías de impulsión para que funcionen en régimen forzado serán de fundición dúctil.

4.2.3. Anclaje de tuberías

Es necesario anclar las tuberías de impulsión para resistir los empujes que se producen en puntos como cambios de dirección, uniones y derivaciones. Se utilizarán juntas reforzadas mediante varillas y abrazaderas para resistir los empujes tanto verticales como horizontales. Los materiales de las mismas han de ser resistentes a la corrosión.

4.2.4. Válvulas de purga y admisión de aire

Se instalarán válvulas de purga y admisión de aire (ventosas), de funcionamiento manual, para eliminar el aire acumulado durante la puesta en servicio de la tubería o bien para la admisión de aire durante el vaciado. Estos dispositivos también nos aseguran que, en caso de producirse golpe de ariete, las presiones no serán inferiores a la atmosférica.

4.2.5. Dispositivos de control de golpe de ariete

En el caso de paro rápido de las bombas o de fallo del suministro eléctrico, las bombas se desaceleran rápidamente desde su velocidad de régimen hasta cero, dando lugar a una rápida disminución del caudal descargado a la tubería. Esta disminución origina una onda de presión en la tubería que se conoce como golpe de ariete.

El objetivo del control del golpe de ariete es limitar la variación en las presiones de la tubería de impulsión, dentro de un intervalo determinado de valores, mediante la reducción de las variaciones de velocidad. Dado que las tuberías de impulsión son todas de pequeña longitud y las alturas geométricas de elevación son inferiores a 15 m, el sistema de control consistirá en una válvula de retención con contrapeso y manivela, situada en la descarga de la bomba para ayudar a la maniobra de cierre del disco de la válvula cuando se invierte el sentido del flujo.

Como protección adicional, se empleará una válvula reguladora de alta presión (Válvula de resorte, que es el tipo que da mejores resultados para aguas residuales) para permitir que el caudal procedente de la tubería de impulsión entre en la cámara de aspiración y así controlar la sobrepresión causada por el golpe de ariete. De forma complementaria, como ya se ha dicho, se instalarán válvulas de purga y admisión de aire (ventosas), de funcionamiento manual, para evitar que la presión sea inferior a la atmosférica.



APÉNDICE Nº 1: CÁLCULOS HIDRÁULICOS



INDICE

1. LÍNEA DE AGUA3

1.1. INTRODUCCIÓN.....3

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CANALES.....3

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDUCCIONES5

2. LÍNEA DE FANGOS7

2.1. CONDUCCIONES.....7

2.2. BOMBEO.....7

3. LÍNEA DE BY-PASS8



1. LÍNEA DE AGUA

1.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se resumen los resultados de los cálculos hidráulicos realizados, es decir, las características de las conducciones y bombeos dimensionados.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CANALES

Los canales abiertos rectangulares de la línea de agua son los siguientes:

- Canal de tamiz separador de sólidos.
- Canal de recogida del desarenador.
- Canal de entrada y reparto de biodiscos.
- Canal de recogida de biodiscos.
- Canal de recogida de decantador secundario.
- Canal de entrada a humedal artificial.

Los resultados obtenidos en el dimensionamiento se exponen seguidamente, donde las unidades consideradas han sido: caudal (m³/s), calado (m), sección (m²) y velocidad (m/s).

Canal: de tamiz separador de sólidos		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.008		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0227484	0.0517344
Área de flujo (m ²)		0.005	0.010
Perímetro mojado (m)		0.245	0.303
Radio hidráulico (m)		0.019	0.034
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.418	0.627

Canal: de recogida del desarenador		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.008		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0227484	0.0517344
Área de flujo (m ²)		0.005	0.010
Perímetro mojado (m)		0.245	0.303
Radio hidráulico (m)		0.019	0.034
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.418	0.627

Canal: de entrada y reparto de biodiscos		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m ³ /s)		0.00056	0.00252
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.008		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0227484	0.0517344
Área de flujo (m ²)		0.005	0.010
Perímetro mojado (m)		0.245	0.303
Radio hidráulico (m)		0.019	0.034
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.418	0.627



Canal: de recogida de biodiscos		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m3/s)		0.00057	0.00239
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.008		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0227484	0.0517344
Área de flujo (m2)		0.005	0.010
Perímetro mojado (m)		0.245	0.303
Radio hidráulico (m)		0.019	0.034
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.418	0.627

Canal: de entrada a humedal artificial		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m3/s)		0.00057	0.00239
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.02		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0085647	0.092316
Área de flujo (m2)		0.002	0.004
Perímetro mojado (m)		0.217	0.238
Radio hidráulico (m)		0.008	0.016
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.4	0.602

Canal: de recogida de decantador		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m3/s)		0.00057	0.00252
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.008		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0227484	0.0517344
Área de flujo (m2)		0.005	0.010
Perímetro mojado (m)		0.245	0.303
Radio hidráulico (m)		0.019	0.034
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.418	0.627

Canal: de salida de humedal artificial		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de canales según caudal		1	1
Caudal por canal (m3/s)		0.00057	0.00239
Ancho (m)	0.2		
Pendiente (tanto por 1)	0.02		
Coficiente de Manning	0.015		
Calado (m)		0.0085647	0.092316
Área de flujo (m2)		0.002	0.004
Perímetro mojado (m)		0.217	0.238
Radio hidráulico (m)		0.008	0.016
Velocidad de aproximación por canal, Vc (m/s)	0.4-2	0.4	0.602



Valor de beta (rad)		0.772949	1.095757
Calado en tubería, h (m)		0.028415	0.054263
Relación h/D		0.142073	0.271313
Coeficiente de THORMANN (gamma)		0	0
Velocidad a caudal determinado (m/s)	0.4-2	0.468684	0.671963

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDUCCIONES

Funcionando en régimen libre tenemos las siguientes conducciones:

- Tubería de arqueta de entrada a planta de pretratamiento compacta.
- Tubería de planta de pretratamiento a biodiscos.
- Tubería de decantador secundario a canal previo a humedal artificial.
- Tubería de canal de recogida de humedal artificial a arqueta de vertido.

Funcionando en régimen forzado tenemos las siguientes conducciones:

- Tubería de biodiscos a decantador secundario.

Se ha adoptado la fundición dúctil revestida como material tanto para tuberías en régimen forzado como en lámina libre.

Los resultados obtenidos en el dimensionamiento se exponen inmediatamente donde las unidades consideradas han sido: caudal (m³/s), calado (m), sección (m²) y velocidad (m/s).

Tubería: pretratamiento a biodiscos		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m ³ /s)		0.00057	0.00239
Número de tuberías		1	1
Pendiente (tanto por uno)	0.006		
Diámetro (m)	0.2		
Diámetro (m) 0,2	0.031416		
Sección interior (m ²)			
Caudal por tubería		0.00057	0.00239
Material de la tubería	FUNDICION	NO FORZADO	NO FORZADO
Rugosidad uniforme equivalente (m)	0.0008		
Viscosidad cinemática del fluido (m ² /s)	0.00000131		
Velocidad a sección llena – Prandtl- (m/s)	0.897985		
Caudal a sección llena	0.028211		
Relación caudal/caudal a sección llena		0.045372	0.164420
Valor de beta (rad)		0.772949	1.095757
Calado en tubería, h (m)		0.028415	0.054263
Relación h/D		0.142073	0.271313
Coeficiente de THORMANN (gamma)		0	0
Velocidad a caudal determinado (m/s)	0.4-2	0.468684	0.671963

Tubería: arqueta de entrada a rejillas		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m ³ /s)		0.00057	0.00239
Número de tuberías		1	1
Pendiente (tanto por uno)	0.006		
Diámetro (m)	0.2		
Diámetro (m) 0,2	0.031416		
Sección interior (m ²)			
Caudal por tubería		0.00057	0.00239
Material de la tubería	FUNDICION	NO FORZADO	NO FORZADO
Rugosidad uniforme equivalente (m)	0.0008		
Viscosidad cinemática del fluido (m ² /s)	0.00000131		
Velocidad a sección llena – Prandtl- (m/s)	0.897985		
Caudal a sección llena	0.028211		
Relación caudal/caudal a sección llena		0.045372	0.164420



Tubería de decantador secundario a canal previo a humedal artificial		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de tuberías		1	1
Pendiente (tanto por uno)	0.006		
Diámetro (m)	0.2		
Diámetro (m) 0,2	0.031416		
Sección interior (m2)			
Caudal por tubería		0.00057	0.00239
Material de la tubería	FUNDICION	NO FORZADO	NO FORZADO
Rugosidad uniforme equivalente (m)	0.0008		
Viscosidad cinemática del fluido (m2/s)	0.00000131		
Velocidad a sección llena – Prandtl- (m/s)	0.897985		
Caudal a sección llena	0.028211		
Relación caudal/caudal a sección llena		0.045372	0.164420
Valor de beta (rad)		0.772949	1.095757
Calado en tubería, h (m)		0.028415	0.054263
Relación h/D		0.142073	0.271313
Coeficiente de THORMANN (gamma)		0	0
Velocidad a caudal determinado (m/s)	0.4-2	0.468684	0.671963

Tubería de biodiscos a decantador secundario		Q medio	Q máximo
Caudales de cálculo (m3/s)		0.00057	0.00239
Número de tuberías		1	1
Diámetro (m)	0.08		
Sección interior (m2)	0.005026548		
Caudal por tubería		0.00057	0.00239
Material de la tubería	FUNDICION	FORZADO	FORZADO
Rugosidad uniforme equivalente (m)	0.0008		
Viscosidad cinemática del fluido (m2/s)	0.00000131		
Velocidad según caudal y sección (m/s)		0.254648	0.921109
Número de Reynolds		15551.017340	56250.945536
Coeficiente de Darcy-Weisbach		0.041401	0.038922
Pendiente hidráulica		0.001710	0.021039
Velocidad real de circulación Prandtl- (m/s)	0.4-2	0.254648	0.921109



Los resultados obtenidos en el diseño de las tuberías forzadas se exponen a continuación, siendo las unidades consideradas: caudal (m³/s), diámetro (m), sección (m²) y velocidad (m/s).

2. LÍNEA DE FANGOS

La línea de fangos de la E.D.A.R estará compuesta únicamente por un depósito tipo silo de una capacidad determinada en función de la producción de fangos del decantador secundario. Este depósito está diseñado en el anejo "Nº 11 Descripción y dimensionamiento de la E.D.A.R.". Así pues debemos diseñar la conducción que bombee los fangos del decantador hasta el silo diseñado.

Hay que tener en cuenta que en este caso no se produce una llegada continua de caudales de diversas magnitudes, sino que los fangos se extraen de los decantadores secundarios cada cierto intervalo de tiempo.

Lo primero que debe establecerse es el número de purgas al día y el tiempo de duración de cada una de ellas de forma que la velocidad de circulación en las tuberías esté entorno a 0.5 - 1m/s. De cara a evitar obstrucciones indeseables en las tuberías ocasionadas por sedimentaciones, el diámetro mínimo será de 50 mm.

Fijada una velocidad y un diámetro de conducción se calcula el caudal necesario en cada extracción:

$$Q = v * S$$

Donde:

Q = caudal de extracción (m³/s).

v = velocidad (m/s).

S = sección de la tubería (m²).

Dividiendo el caudal total de fangos producido por la decantación secundaria, en m³/d, entre el caudal durante cada purga, en m³/s, se obtiene el tiempo de purga diario (s/d). A partir de aquí se fija el número de extracciones diarias para que el tiempo en cada una de ellas quede comprendido entre 8 y 15 minutos

Con los valores de tiempo de purga redondeados se vuelve a calcular el caudal y la velocidad final, y el caudal final de circulación. Se calcula además la pérdida de carga a partir del coeficiente de Darcy-Weisbach.

2.1. CONDUCCIONES

Las conducciones en la línea de fangos son:

- Tubería de decantador secundario a pozo de fangos secundarios.

Todas las tuberías de la línea de fangos funcionan en régimen forzado y se ha adoptado la fundición dúctil revestida como material de la tubería.

Tubería: decantador secundario – pozo de fangos		
Datos de partida	DISEÑO	CALCULO
Caudal de recirculación de fangos (m ³ /d)		0
Caudal de purga a espesador de fangos (m ³ /d)		0.76
Caudal de purga de fangos desde decantación (m ³ /d)		0.76
Número de decantadores		1
Caudal de purga de fangos por decantador (m ³ /d)		0.76
Diseño de la purga		
Número de purgas por día		3
Tiempo estimado para cada purga (min)		12
Caudal por purga y por decantador (m ³ /s)		0.00053
		1
Diseño de la tubería(m)		
Caudales de cálculo (m ³ /s)		
Número de tuberías		
Diámetro (m)	0.125	
Sección interior (m ²)	0.01227	
Caudal por tubería		0.00053
Material de la tubería	FUNDICION	FORZADO
Rugosidad uniforme equivalente (m.m)	8E-04	
Viscosidad cinemática del fluido (m ² /s)	0.00000131	
Velocidad según caudal y sección (m/s)		0.7678
Número de Reynolds		73265.6561
Coeficiente de Darcy-Weisbach		0.033824
Pendiente hidráulica		0.008131
Velocidad real de circulación –Prandtl- (m/s)	0.5-1	0.767824

2.2. BOMBEO



Dentro de la línea de fangos será necesaria una impulsión.

Se dimensiona para elevar el caudal procedente de la purga de fangos del decantador secundario hasta el silo de fangos, con una bomba centrífuga instalada en seco, disponiéndose de una de reserva en caso de avería.

El caudal procedente del decantador circulará por gravedad hacia el pozo de bombeo. Se instalará en la tubería de salida del decantador una electroválvula temporizada que regulará el caudal que se extrae del mismo, ya que la extracción de fangos de decantación, no puede realizarse de forma continua, sino que ha de realizarse durante breves intervalos de tiempo, para evitar extraer gran cantidad de agua del decantador. Así, es usual que las purgas de fangos se realicen de una manera discontinua, pudiéndose variar la frecuencia de las mismas en función del fango producido.

Por todo ello se ha tomado como valor de cálculo para dimensionar esta impulsión un caudal con suficiente margen de seguridad (4 veces el caudal punta de fangos producido, esto es, 2,2 l/s) con lo que se cubren posibles aumentos puntuales en la producción de fangos.

Debido al reducido volumen a elevar en este tipo de bombeos, las dimensiones del pozo vendrán condicionadas por las propias bombas, así como por sus separaciones mínimas.

A continuación se presentan los cálculos hidráulicos realizados para dimensionar la bomba:

Bombeo de pozo secundario al depósito de fangos

Tipo de bomba Centrífuga	sumergible
Caudal de funcionamiento	0.76 m ³ /d
Cota de fondo entrada	328,72 m
Cota de fondo salida	333,85 m
Altura geométrica necesaria	5,13 m
Longitud total de conducción	6,2 m
Diámetro de la impulsión	100 mm
Nº de Reynolds	21382,65
Rugosidad conducción	0,0015 m
Coeficiente de fricción	0,046
Pérdida de carga continua	0,011 m
Nº de codos a 90º	3
Coef. λ_i para codos a 90º	0,3
Nº de codos a 45º	0
Coef. λ_i para codos a 45º	0,15
Nº válvulas de retención	1
Coef. λ_i para válvulas de retención	2,5
Coef. λ_i para embocadura + desembocadura	1,5
Coeficiente de pérdidas localizadas total	4,9
Pérdidas de carga localizadas	0,039 m
Pérdida de carga total	0,05 m
Altura de bombeo necesaria	5,18 m
Punto de funcionamiento (h; Q)	(5,18 m; 0.76 m ³ /h)

3. LÍNEA DE BY-PASS

El procedimiento seguido para el dimensionamiento de las conducciones correspondientes a la línea de by-pass es similar al llevado a cabo para el cálculo de las conducciones de la línea de agua residual de la E.D.A.R.

La línea de by-pass recogerá los excesos de caudal que se puedan producir a lo largo de la línea. Por otro lado también permitirá derivar todo el caudal de la planta en caso de reparación y lo Conducirá hasta la arqueta de vertido para su posterior vertido al río.

LINEA DE AGUA			
	Referencia	Q medio	Q maximo
Datos de partida		0,00057	0,00239
Caudal (m ³ /s)		0,00057	0,00239
Coeficiente de rugosidad			
Agua bruta (m ¹ /2)	0,46		
Agua desarenada (m ¹ /2)	0,3		
Agua decantada (m ¹ /2)	0,16		
Llegada de colector			
Datos de la tubería			
Diámetro exterior de la tubería (m)	0,315		
Diámetro interior de la tubería (m)	0,299		
Cota de generatriz interior inferior de colector (m)	334,6		
Calado en colector (m)		0,061366635	0,06136663
Cota de llegada de agua bruta (m)		334,6613666	334,661367
Velocidad de llegada de agua bruta (m/s)		0,6	0,6
Perdidas de carga			
Rozamiento en la tubería			
ESTE VALOR YA HA SIDO TENIDO EN CUENTA PARA CALCULAR EL FLUJO EN EL COLECTOR			
SALIDA DEL COLECTOR A ARQUETA DE ENTRADA: ORIFICIO NO SUMERGIDO CON CONTRACCION LATERAL Y EN EL FONDO			
Espesor de la pared, L	0,3		
Diámetro	0,299		
Perímetro, P	0,9393		
Calado en el canal (arqueta) de entrada		334,6613666	334,661367
Sección	0,0702		
Caudal por el orificio		0,00057	0,00239
Velocidad a través del orificio		0,167164	0,167164
L/P	0,32		
Coeficiente de caudal, m	0,79		
Velocidad aguas arriba del orificio (en colector)		0,008118119	0,03403913
Pérdida de carga		0,004763381	0,00476338



Cota de llegada de agua al canal		334,6566033	334,656603
TUBERIA DE ARQUETA DE LLEGADA A PLANTA DE PRETRATAMIENTO COMPACTA			
Datos de la tubería			
Diámetro	0,2		
Pendiente	0,006		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,246753247	0,478
Longitud del tubo	2,2		
Resguardo		0,1	
Cota de la tubería (generatriz inferior, interior)	334,23		
Cota del agua al inicio del canal		334,23	334,230001
Coeficiente de rugosidad	0,46		
Pérdidas de carga			
Rozamiento en la tubería (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,014120644	0,01412064
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua al final del canal		334,1989346	334,198935
Entrada a tubería: Depósito de pequeño tamaño a tubería			
Velocidad en tubería		1,12155731	1,12155731
Velocidad estimada en tamiz		0	0
Coeficiente de pérdida de carga		0,5	0,5
Pérdida de carga		0,320563405	0,3205634
Pérdida de carga total en tubería arqueta-pretratamiento			
Pérdida de carga		0,35162882	0,35162882
Cota de lámina de agua en llegada a canal		333,8783712	333,878372
Cota de llegada de la tubería a tamices	334,23		
CANAL PLANTA DE PRETRATAMIENTO COMPACTA (TAMIZ SEPARADOR DE SOLIDOS)			
Datos del canal			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,008		
Calado		0,0227	0,0527

Área de flujo		0,005	0,01
Perímetro mojado		0,2454	0,3054
Radio hidráulico		0,018500407	0,82743942
Velocidad media		0,417101032	5,25546572
Longitud total del canal	1,15		
Resguardo		0,079	0,05
Cota de la solera del canal	334,32		
Cota del agua al inicio del canal		334,3427	334,3727
Coeficiente de rugosidad	0,46		
Pérdidas de carga			
Pérdida de carga		0,6	0,6
CANAL PLANTA PRETRATAMIENTO COMPACTA DE RECOGIDA DE DESARENADOR			
Datos del desarenador			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,008		
Calado		0,0227	0,0527
Área de flujo		0,005	0,01
Perímetro mojado		0,2454	0,3054
Radio hidráulico		0,018500407	0,03451212
Velocidad media		0,417101032	0,63207428
Longitud total del canal	1,15		
Resguardo		0,079	0,05
Cota de la solera del canal	334,3427		
Cota del agua al inicio del canal		334,3654	334,3954
Coeficiente de rugosidad	0,46		
Pérdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		2,700489423	4,64954043
Velocidad media		0,417101032	0,63207428
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,020744345	0,01607009
Pérdida de carga total		0,023855997	0,0184806
Salida de canal de recogida de desarenador			
Velocidad aguas debajo de la salida		0,4687	0,672
Velocidad estimada en el canal		0,417101032	0,63207428
Coeficiente de pérdida de carga		0,0441	0,0335
Pérdida de carga		0,007498968	0,00642572
Cota de la lámina de agua a la entrada a la tubería		334,357901	334,388974



TUBERIA DE PLANTA DE PRETRATAMIENTO COMPACTA A ENTRADA A BIOLOGICO			
Datos de la tubería			
Diámetro	0,2		
Pendiente	0,006		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		3,788166617	3,78816662
Longitud del tubo	9,6		
Resguardo		0,1	
Cota de la tubería (generatriz inferior, interior)	333,21		
Cota del agua al inicio del canal		333,21	333,21
Coeficiente de rugosidad	0,3		
Perdidas de carga			
Rozamiento en la tubería (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua al final de la tubería		333,1789346	333,178935
Entrada a la tubería: Depósito de pequeño tamaño a tubería			
Velocidad en la tubería		0,4687	0,672
Velocidad estimada en el pozo de gruesos		0	0
Coeficiente de pérdida de carga		0,5	0,5
Pérdida de carga		0,0056	0,0115
Codo de 90º redondeado en tubería			
Ángulo de codo	90		
Radio de codo (Rc)	1		
Rc/Rh		20	20
A		1	1
B		0,14	0,1805
Coeficiente de pérdida de carga		0,14	0,1805
Número de codos	3		
Pérdida de carga		0,0047	0,0125

Entrada al canal de reparto para los biodiscos			
Coeficiente de pérdida de carga	1		
Pérdida de carga		0,0112	0,023
Pérdida de carga total en tubería pretratamiento a biológico			
Pérdida de carga		0,1888	0,179
Cota de lámina de agua al final de la tubería		332,9901346	332,999935
Cota de llegada de la tubería a canal de reparto	333,21		
Canal de entrada y reparto de biodiscos			
Caudal por canal		0,00057	0,00239
Ancho	0,2		
Pendiente	0,008		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,809282975	0,80928297
Longitud total del canal	2		
Resguardo		0,1	
Cota de la solera del canal	333,17		
Cota del agua al inicio del canal		333,2	333,23
Coeficiente de rugosidad	0,3		
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota de la lámina de agua		333,1689346	333,198935
Vertido a línea de biológico			
Número de vertederos		1	1
Caudal vertido por cada vertedero		0,00057	0,00239
Longitud adoptada de vertedero		1	1
Altura del vertedero sobre la solera del canal (p)	0,0307		
Cota del umbral del vertedero	333,23		
Coeficiente de caudal (SIAS)		0,668892804	0,65290218



Altura de lámina sobre el umbral del vertedero		0,115042787	0,08504279
Longitud necesaria de vertedero		1	1
Línea de biológico			
Entrada a depósito de velocidad despreciable			
Pérdida de carga		0	0
Cota lámina de agua en biológico		331,2	331,22
Calado mínimo de biológico a Qmedio	1		
Cota de la solera del biológico	333,3		
Calados en biológico		1,23	1,25
Vertedero salida del biológico			
Número de vertederos		1	1
Caudal		0,00056	0,00239
Longitud adoptada de vertedero		1	1
Altura del vertedero sobre la solera del canal (p)	1,4		
Cota del umbral del vertedero	333,26		
Coeficiente de caudal (SIAS)		1,17348796	1,17200351
Altura de lámina sobre el umbral del vertedero		2,061019368	2,04249172
Longitud necesaria de vertedero		1	1
Cota lamina de agua tras vertedero		329,1389806	329,177508
Canal de recogida del reactor biológico			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,008		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,809282975	0,80928297
Longitud total del canal	2		
Resguardo		0,1	0,1
Cota de la solera del canal	333,02		
Cota del agua al inicio del canal		333,05	333,08
Coeficiente de rugosidad	0,3		
Cota del agua al inicio del canal			
Coeficiente de rugosidad			
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712

Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total por rozamiento		0,031065416	0,03106542
Cota de la lámina de agua al final del canal		333,0189346	333,048935
Tubería de biológico a decantador secundario			
Diámetro	0,08		
Sección interior (m2)	0,005		
Caudal por tubería		0,00056	0,00239
Material de la tubería	FUNDICION	FORZADO	FORZADO
Velocidad media por tubería		0,112	0,478
Longitud de tubería	15,44		
Perdidas de carga			
Rozamiento en la tubería (Darcy-Weysbach)			
Número de Reynolds		6839,694656	29190,8397
Coeficiente de Darcy-Weysbach		0,064	0,064
Pérdida por unidad de longitud (pte.Hidráulica)		0,000511478	0,00931637
Pérdida total por rozamiento		0,007897222	0,14384477
Entrada a la tubería: Depósito de pequeño tamaño a tubería			
Velocidad en la tubería		0,112	0,478
Velocidad estimada en el pozo secundario		0	0
Coeficiente de pérdida de carga		0,5	0,5
Pérdida de carga		0,007897222	0,14384477
Tres codos de 90º redondeado en tubería			
Ángulo de codo	90		
Radio de codo (Rc)	1		
Coeficiente de pérdida de carga	0,131		
Pérdida de carga		0,001034536	0,01884366
Entrada a decantador secundario			
Coeficiente de pérdida de carga	1		
Pérdida de carga		0,0033	0,0432
Pérdida de carga total en tubería biodiscos-decantador secundario			
Pérdida de carga		0,002265464	0,02435634
Cota de lámina de agua a su llegada al secundario		333,0166691	333,024578
Cota de llegada de tubería a secundario	333,024578		
Calado mínimo en secundario a Qmed	2		



Cota de la solera del secundario	28,27		
Calados en el secundario		304,7466691	304,754578
Decantador secundario			
Pérdidas de carga			
Entrada a decantador secundario: depósito de velocidad despreciable			
Pérdida de carga		0	0
Calados en el secundario		304,7466691	304,754578
Cota de lámina de agua en secundario		333,0166691	333,024578
Vertido a canal de recogida de los secundarios: Vertedero tipo Tomson			
Caudal vertido		0,00057	0,00239
Pérdida de carga		0,00291248	0,00068242
Cota de lámina de agua tras vertedero		333,0137566	333,023896
Canal de recogida de secundario			
Datos del canal			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,008		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,809282975	0,80928297
Longitud total del canal	16,46		
Resguardo		0,1	0,1
Cota de la solera del canal	330,58		
Cota del agua al inicio del canal		330,596	330,612
Coeficiente de rugosidad	0,16		
Cota del agua al inicio del canal			
Coeficiente de rugosidad			
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua a salida del canal		330,5649346	330,580935

Salida del canal de recogida de secundario a tubería secundario-humedal artificial			
Velocidad aguas abajo de la salida		0,4687	0,672
Velocidad estimada en el canal		0,418	0,627
Coeficiente de pérdida de carga		0,054	0,0335
Pérdida de carga		0,1047	0,0115
Cota de la lámina de agua a la entrada a la tubería		330,4602346	330,569435
Tubería de decantador secundario a canal de entrada a humedal artificial			
Datos de la tubería			
Diámetro	0,2		
Pendiente	0,006		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		3,788166617	3,78816662
Longitud del tubo	14		
Resguardo		0,1	
Cota de la tubería (generatriz inferior, interior)	332,48		
Cota del agua al inicio del canal		332,48	332,48
Coeficiente de rugosidad	0,16		
Perdidas de carga			
Rozamiento en la tubería (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua al final de la tubería		332,4489346	332,448935
Codo de 90º redondeado en tubería			
Ángulo de codo	90		
Radio de codo (Rc)	1		
Rc/Rh		20	0
A		1	1
B		0,14	0,1805
Coeficiente de pérdida de carga		0,14	0,1805
Número de codos	2		



Pérdida de carga		0,0047	0,0125
Entrada al canal de entrada al humedal artificial			
Coeficiente de pérdida de carga	1		
Pérdida de carga		0,0112	0,023
Canal de entrada a humedal artificial			
Datos del canal			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,02		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,809282975	0,80928297
Longitud total del canal	9		
Resguardo		0,1	0,1
Cota de la solera del canal	332,28		
Cota del agua al inicio del canal		332,296	332,312
Coeficiente de rugosidad	0,16		
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua a salida del canal		332,2649346	332,280935
Canal de recogida del humedal artificial a tubería a arqueta de vertido			
Datos del canal			
Ancho	0,2		
Pendiente	0,02		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		0,809282975	0,80928297
Longitud total del canal	9		
Resguardo		0,1	0,1

Cota de la solera del canal	332,1		
Cota del agua al inicio del canal		332,116	332,132
Coeficiente de rugosidad	0,16		
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)		6,363307115	6,36330712
Coef. de derrame		1,12155731	1,12155731
Velocidad media		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,031065416	0,03106542
Pérdida de carga total		332,0849346	332,100935
Cota del agua a salida del canal			
Salida del canal de recogida del humedal artificial a tubería a arqueta de vertido			
Velocidad aguas abajo de la salida		0,4687	0,672
Velocidad estimada en el canal		0,418	0,627
Coeficiente de pérdida de carga		0,054	0,0335
Pérdida de carga		0,1047	0,0115
Cota de la lámina de agua a la entrada a la tubería		331,9802346	332,089435
Tubería de canal de recogida a arqueta de vertido			
Diámetro	0,2		
Pendiente	0,006		
Calado		0,0284	0,0304
Área de flujo		0,00231	0,005
Perímetro mojado		0,6283	0,6283
Radio hidráulico		0,05	0,05
Velocidad media		3,788166617	3,78816662
Longitud del tubo	11		
Resguardo		0,1	
Cota de la tubería (generatriz inferior, interior)	331,89		
Cota del agua al inicio del canal		331,9802346	332,089435
Coeficiente de rugosidad	0,16		
Perdidas de carga			
Rozamiento en el canal (fórmula de Bazin)			
Coef. de derrame		6,363307115	6,36330712
Velocidad media		1,12155731	1,12155731
Pérdida de carga por ud. de longitud		0,003235981	0,00323598
Pérdida de carga total		0,031065416	0,03106542
Cota del agua al final de la tubería		331,9491692	332,058369
Entrada a pozo de vertido			
Coeficiente de pérdida de carga	1		



Pérdida de carga		0,0112	0,023
Pérdida de carga total en tubería de recogida de humedal-pozo de vertido			
Pérdida de carga		0,042265416	0,05406542
Cota de lámina de agua al final de la tubería		331,9069038	332,004304
Cota de llegada de la tubería a arqueta de vertido		331,9069038	332,004304



ANEJO Nº 13 : CALCULOS MECANICOS E.D.A.R.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS DE LA E.D.A.R.3

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL3

2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL3

2.3. MATERIALES Y ACABADOS3

APENDICE 1: DATOS Y RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede al cálculo de las estructuras de los diferentes dispositivos de regulación de la depuradora.

Dichos dispositivos se ubicarán en las distintas zonas de la parcela, tal y como se puede ver en los planos de planta general de la depuradora.

El cálculo estructural del mismo se realizará mediante el programa CYPE. Este programa ya está adaptado a la norma EHE.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS DE LA E.D.A.R.

Los diferentes dispositivos que componen la E.D.A.R. se proyectan en estructura de hormigón armado. Se trata de elementos de contención de agua bruta procedente de la red de saneamiento o bien de agua tratada en la propia E.D.A.R., cuya construcción se proyecta total o parcialmente enterrada.

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL

La estructura de cada uno de los elementos se conforma generalmente en dos tipologías diferenciadas:

- Depósitos rectangulares
- Depósitos circulares.

En ambos casos se trata de muros apoyados sobre losa de cimentación.

2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa CYPE.

La tensión máxima que consideramos admisible para el terreno es de 2 kp/cm

La normativa considerada ha sido:

- Hormigón: EHE-CTE
- Aceros conformados y, laminados y armados: CTE DB-SE A
- Acciones en la edificación: CTE DB SE-AE

Las acciones a considerar de acuerdo con la citada normativa son las siguientes:

- Acciones permanentes:

Peso propio de la estructura de hormigón. El programa nos lo calcula dada geometría y características del material

- Acciones variables:

Las que se especifican para cada uno de los elementos en el apéndice Nº 1, que son básicamente, según los casos:

- Empuje del terreno
- Empuje del agua
- Cargas de tráfico

La estructura se ha modelizado en muros de contención longitudinales para los depósitos rectangulares y en pequeñas porciones de muro longitudinal para los depósitos circulares. La profundidad de cimentación es mayor de 1 m y se realizará con losas de cimentación.

Los datos para el estudio y los resultados obtenidos se exponen en el apéndice Nº1: *Datos y resultados del cálculo de los elementos de la E.D.A.R.*

2.3. MATERIALES Y ACABADOS

Elementos estructurales

Cimentación y estructura: Hormigón armado

Cimentación: HA-30

Estructura: HA-30

Acero en barras: B500S

Acero en perfiles: S275

Cubiertas

Losa de hormigón armado y tapas de fundición en los casos que proceda.

Carpintería

Acero lacado casos y acero inoxidable según los casos.



APÉNDICE Nº 1: DATOS Y RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.



INDICE

1.- POZO DE BOMBEO	5	2.2.5.- Empujes en muros	8
1.1.- NORMAS CONSIDERADAS	5	2.3.- Listado de cargas	9
1.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	5	2.4.- ESTADOS LÍMITE	9
1.2.1.- Gravitatorias.....	5	2.5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	9
1.2.2.- Viento	5	2.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	9
1.2.3.- Sismo	5	2.7.- Combinaciones	10
1.2.4.- Hipótesis de carga	5	2.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	11
1.2.5.- Empujes en muros.....	5	2.8.1.ZAPATAS.....	11
1.3.- Listado de cargas.....	5	2.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION	11
1.4.- ESTADOS LÍMITE.....	6	2.9.- MATERIALES UTILIZADOS	11
1.5.- SITUACIONES DE PROYECTO	6	2.9.1.- Hormigones.....	11
1.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	6	2.9.2.- Aceros por elemento y posición	11
1.7.- Combinaciones.....	6	2.9.2.1.- Aceros en barras	11
1.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	7	2.9.2.2.- Aceros en perfiles	11
1.8.1.ZAPATAS	7	2.10.CUANTIA DE OBRA	11
1.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION.....	7	3.- BIODISCOS.....	12
1.9.- MATERIALES UTILIZADOS	7	3.1.- NORMAS CONSIDERADAS.....	12
1.9.1.- Hormigones	7	3.2.- ACCIONES CONSIDERADAS	12
1.9.2.- Aceros por elemento y posición.....	7	3.2.1.- Gravitatorias	12
1.9.2.1.- Aceros en barras	7	3.2.2.- Viento.....	12
1.9.2.2.- Aceros en perfiles.....	8	3.2.3.- Sismo.....	12
1.10.CUANTIA DE OBRA	8	3.2.4.- Hipótesis de carga.....	12
2.- ARQUETA DE ENTRADA.....	8	3.2.5.- Empujes en muros	12
2.1.- NORMAS CONSIDERADAS	8	3.3.- Listado de cargas	12
2.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	8	3.4.- ESTADOS LÍMITE	13
2.2.1.- Gravitatorias.....	8	3.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	13
2.2.2.- Viento	8	3.7.- Combinaciones	13
2.2.3.- Sismo	8	3.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	14
2.2.4.- Hipótesis de carga	8	3.8.1.ZAPATAS.....	14
		3.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION	14
		3.9.- MATERIALES UTILIZADOS	14



3.9.1.- Hormigones	14	5.2.2.- Viento.....	20
3.9.2.- Aceros por elemento y posición.....	14	5.2.3.- Sismo.....	20
3.9.2.1.- Aceros en barras	14	5.2.4.- Hipótesis de carga.....	20
3.9.2.2.- Aceros en perfiles.....	14	5.2.5.- Empujes en muros	20
3.10.CUANTIA DE OBRA	15	5.3.- Listado de cargas	20
4.- DECANTADOR SECUNDARIO	15	5.4.- ESTADOS LÍMITE	20
4.1.- NORMAS CONSIDERADAS	15	5.5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	20
4.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	15	5.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	21
4.2.1.- Gravitatorias.....	15	5.7.- Combinaciones	21
4.2.2.- Viento	15	5.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	22
4.2.3.- Sismo	15	5.8.1.ZAPATAS.....	22
4.2.4.- Hipótesis de carga	16	5.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION	22
4.2.5.- Empujes en muros.....	16	5.9.- MATERIALES UTILIZADOS	22
4.3.- Listado de cargas.....	16	5.9.1.- Hormigones.....	22
4.4.- ESTADOS LÍMITE.....	16	5.9.2.- Aceros por elemento y posición	22
4.5.- SITUACIONES DE PROYECTO	16	5.9.2.1.- Aceros en barras	22
4.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	17	5.9.2.2.- Aceros en perfiles	22
4.7.- Combinaciones.....	17	5.10.CUANTIA DE OBRA	22
4.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	18	6.- DÉPOSITO DE FANGOS.....	23
4.8.1.ZAPATAS	18	6.1.- NORMAS CONSIDERADAS.....	23
4.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION.....	18	6.2.- ACCIONES CONSIDERADAS	23
4.9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	18	6.2.1.- Gravitatorias	23
4.9.1.- Hormigones.....	18	6.2.2.- Viento.....	23
4.9.2.- Aceros por elemento y posición.....	18	6.2.3.- Sismo.....	23
4.9.2.1.- Aceros en barras	18	6.2.4.- Hipótesis de carga.....	23
4.9.2.2.- Aceros en perfiles.....	18	6.2.5.- Empujes en muros	23
4.10.CUANTIA DE OBRA	19	6.3.- Listado de cargas	24
5.- POZO DE FANGOS SECUNDARIO	20	6.4.- ESTADOS LÍMITE	24
5.1.- NORMAS CONSIDERADAS	20	6.5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	24
5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	20	6.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	24
5.2.1.- Gravitatorias.....	20	6.7.- Combinaciones	25



6.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	25
6.8.1.ZAPATAS	25
6.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION.....	25
6.9.- MATERIALES UTILIZADOS	26
6.9.1.- Hormigones	26
6.9.2.- Aceros por elemento y posición.....	26
6.9.2.1.- Aceros en barras	26
6.9.2.2.- Aceros en perfiles.....	26
6.10.CUANTIA DE OBRA	26
7.- ARQUETA DE VERTIDO	26
7.1.- NORMAS CONSIDERADAS	26
7.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	26
7.2.1.- Gravitatorias.....	27
7.2.2.- Viento	27
7.2.3.- Sismo	27
7.2.4.- Hipótesis de carga	27
7.2.5.- Empujes en muros.....	27
7.3.- Listado de cargas	27
7.4.- ESTADOS LÍMITE.....	27
7.5.- SITUACIONES DE PROYECTO	27
7.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	28
7.7.- Combinaciones	28
7.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION	29
7.8.1.ZAPATAS	29
7.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION.....	29
7.9.- MATERIALES UTILIZADOS	29
7.9.1.- Hormigones	29
7.9.2.- Aceros por elemento y posición.....	29
7.9.2.1.- Aceros en barras	29
7.9.2.2.- Aceros en perfiles.....	29
7.10.CUANTIA DE OBRA	29



1.- POZO DE BOMBEO

1.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

1.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Cot sup	2	2
Aliviadero	2	2
Relleno	2	2
Cimentacion	2	2

1.2.2.- Viento

Sin acción de viento

1.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

1.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	bomba	Sobrecarga de uso
	Agua	Sobrecarga de uso
	Trafico	Sobrecarga de uso

1.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga:Terreno

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua

Tipo: Uniforme

Carga:Agua

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

1.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Cargas muertas	Superficial	1.00	(1.50, 1.89) (-1.40, 1.89)
				(-1.40, -2.00) (1.50, -2.00)
	Agua	Superficial	1.00	(1.50, 1.89) (-1.40, 1.89)
				(-1.40, -2.00) (1.50, -2.00)
	Agua	Superficial	1.00	(-1.11, 1.62) (1.17, 1.62)
				(1.12, -1.70) (-1.00, -1.60)
				(-1.13, 1.63)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.41, 1.78) (1.58, 1.88)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.57, -1.95) (1.50, -1.95)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.37, 1.42) (1.52, 1.49)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.35, 0.87) (1.44, 0.89)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.31, 0.20) (1.52, 0.28)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.34, -0.50) (1.37, -0.49)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.34, -1.12) (1.55, -1.11)
1	bomba	Superficial	1.00	(-1.48, -1.63) (1.55, -1.60)
				(-1.35, 1.82) (1.43, 1.84)
				(1.50, -1.93) (-1.27, -1.93)
				(-1.37, 1.84)
	bomba	Puntual	2.00	(0.12, 0.28)
	bomba	Puntual	2.00	(0.12, -0.89)



1.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
 P_k Acción de pretensado
 Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

1.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		



Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

1.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

1.8.1.ZAPATAS

- Tensión admisible en situaciones situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

1.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

1.9.- MATERIALES UTILIZADOS

1.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

1.9.2.- Aceros por elemento y posición

1.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15



1.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

1.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentación - Superficie total: 15.68 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	8.83	1.32	
*Arm. base losas			63
Vigas	6.85	1.74	90
Encofrado lateral	6.90		
Total	22.58	3.06	153
Índices (por m2)	1.440	0.195	9.76

cubierta - Superficie total: 15.68 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	8.83	1.32	111
Vigas	6.85		
Encofrado lateral	2.39		
Muros	129.26	19.39	834
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	147.33	20.71	945
Índices (por m2)	9.396	1.321	60.27

Total obra - Superficie total: 31.36 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	17.66	2.64	111
*Arm. base losas			63
Vigas	13.70	1.74	90
Encofrado lateral	9.29		
Muros	129.26	19.39	834
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	169.91	23.77	1098
Índices (por m2)	5.418	0.758	35.01

2.- ARQUETA DE ENTRADA

2.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

2.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
tapa	2	2
Salida	2	2
Entrada	2	2
Cimentacion	2	2

2.2.2.- Viento

Sin acción de viento

2.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

2.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	bomba	Sobrecarga de uso
	Agua	Sobrecarga de uso
	Trafico	Sobrecarga de uso

2.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga: Terreno
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados



Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua
Tipo: Uniforme
Carga:Agua
Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

2.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Cargas muertas	Superficial	1.00	(1.50, 1.89) (-1.40, 1.89) (-1.40, -2.00) (1.50, -2.00)
	Agua	Superficial	1.00	(1.50, 1.89) (-1.40, 1.89) (-1.40, -2.00) (1.50, -2.00)
	Agua	Superficial	1.00	(-1.11, 1.62) (1.17, 1.62) (1.12, -1.70) (-1.00, -1.60) (-1.13, 1.63)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.41, 1.78) (1.58, 1.88)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.57, -1.95) (1.50, -1.95)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.37, 1.42) (1.52, 1.49)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.35, 0.87) (1.44, 0.89)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.31, 0.20) (1.52, 0.28)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.34, -0.50) (1.37, -0.49)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.34, -1.12) (1.55, -1.11)
	Trafico	Lineal	2.00	(-1.48, -1.63) (1.55, -1.60)
	Trafico	Superficial	1.00	(-1.35, 1.82) (1.43, 1.84) (1.50, -1.93) (-1.27, -1.93) (-1.37, 1.84)
	bomba	Puntual	2.00	(0.12, 0.28)
	bomba	Puntual	2.00	(0.12, -0.89)

2.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

2.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _D)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-



E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

2.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.500	

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



2.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

2.8.1.ZAPATAS

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

2.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

2.9.- MATERIALES UTILIZADOS

2.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

2.9.2.- Aceros por elemento y posición

2.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

2.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentación - Superficie total: 15.68 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	8.83	1.32	
*Arm. base losas			63
Vigas	6.85	1.74	90
Encofrado lateral	6.90		
Total	22.58	3.06	153
Índices (por m2)	1.440	0.195	9.76

cubierta - Superficie total: 15.68 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	8.83	1.32	111
Vigas	6.85		
Encofrado lateral	2.39		
Muros	129.26	19.39	834
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	147.33	20.71	945
Índices (por m2)	9.396	1.321	60.27

Total obra - Superficie total: 31.36 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	17.66	2.64	111
*Arm. base losas			63
Vigas	13.70	1.74	90
Encofrado lateral	9.29		
Muros	129.26	19.39	834
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	169.91	23.77	1098
Índices (por m2)	5.418	0.758	35.01



3.- BIODISCOS

3.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Muro interior	2.0	2.0
Paso accesible	2.0	2.0
Muro exterior	2.0	2.0
Cimentacion	2.0	2.0

3.2.2.- Viento

Sin acción de viento

3.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	bomba	Sobrecarga de uso
	Agua	Sobrecarga de uso
	Trafico	Sobrecarga de uso

3.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga:Terreno
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua
Tipo: Uniforme
Carga:Agua
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

3.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	equipos	Lineal	0.50	(-2.90, 0.89) (-2.90, -1.90)
	equipos	Lineal	0.50	(-2.39, -2.05) (7.26, -2.05)
	equipos	Lineal	0.50	(7.39, -2.02) (7.39, 0.86)
	equipos	Lineal	0.50	(1.49, -1.94) (1.51, 1.95)
	equipos	Lineal	0.50	(3.70, -1.91) (3.63, 1.95)
	equipos	Lineal	0.50	(5.23, -1.89) (5.23, 1.95)
Agua 1	Superficial	1.00	(-2.02, 1.75) (1.14, 1.75)	(1.14, -1.08) (-1.98, -1.08)
			(-1.98, 1.72)	
Agua 1	Superficial	1.00	(1.81, 1.68) (1.81, -1.09)	(3.31, -1.09) (3.31, 1.66)
			(1.89, 1.66)	
Agua 1	Superficial	1.00	(3.87, 1.60) (4.96, 1.60)	(4.96, -1.20) (3.91, -1.20)
			(3.91, 1.48)	
Agua 1	Superficial	1.00	(5.58, 1.54) (5.58, -1.17)	(6.66, -1.17) (6.66, 1.51)
			(5.63, 1.51)	
Agua 1	Superficial	0.80	(-3.00, 1.79) (-3.00, 1.45)	(-2.58, 1.45) (-2.58, 1.82)
			(-2.94, 1.82)	



Grupo Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Agua 1	Superficial	0.80	(7.10, 1.75) (7.10, 1.41) (7.48, 1.41) (7.48, 1.74) (7.19, 1.74)

3.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

3.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

3.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

3.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Terreno Terreno
- Qa Sobrecarga de uso
- Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		



Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

3.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

3.8.1.ZAPATAS

■ Tensión admisible en situaciones situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

■ Tensión admisible en situaciones situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

3.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

3.9.- MATERIALES UTILIZADOS

3.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

3.9.2.- Aceros por elemento y posición

3.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

3.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



3.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentacion - Superficie total: 38.66 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	27.94	8.38	436
Vigas	10.63	2.99	398
Encofrado lateral	6.627		
Total	45.19	11.37	834
Índices (por m2)	1.169	0.294	21.57

Muro exterior - Superficie total: 4.78 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	32.43	2.02	41
Vigas	21.00		
Encofrado lateral	4.80		
Muros	224.03	6.28	401
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		20
Total	282.26	8.66	480
Índices (por m2)	5.283	1.812	100.42

Paso accesible - Superficie total: 4.69 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados			
Vigas			
Encofrado lateral			
Muros	19.45	2.11	128
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	19.45	2.11	128
Índices (por m2)	5.147	0.450	27.29

Muro interior - Superficie total: 31.27 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	24.26	3.64	255
Vigas	7.01		
Encofrado lateral	3.68		
Muros	171.86	25.78	964
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	206.81	29.42	1219
Índices (por m2)	6.614	0.941	38.98

Total obra - Superficie total: 169.40 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	28.03	8.40	399
Vigas	42.36	3.97	624
Encofrado lateral	16.01		
Muros	131.57	14.23	1183
Pilares (Sup. Encofrado)	3.72	0.280	20
Total	221.69	26.88	2226
Índices (por m2)	3.145	0.381	31.58

4.- DECANTADOR SECUNDARIO

4.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Muro interior	2.0	2.0
Paso accesible	2.0	2.0
Muro exterior	2.0	2.0
Cimentacion	2.0	2.0

4.2.2.- Viento

Sin acción de viento

4.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

**4.2.4.- Hipótesis de carga**

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
Adicionales	Sobrecarga de uso	
	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	bomba	Sobrecarga de uso
	Agua	Sobrecarga de uso
	Trafico	Sobrecarga de uso

4.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga: Terreno

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua

Tipo: Uniforme

Carga: Agua

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

4.3.- Listado de cargasCargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	equipos	Lineal	5.00	(-2.90, 0.89) (-2.90, -1.90)
	equipos	Lineal	5.00	(-2.39, -2.05) (7.26, -2.05)
	equipos	Lineal	5.00	(7.39, -2.02) (7.39, 0.86)
	equipos	Lineal	5.00	(1.49, -1.94) (1.51, 1.95)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	equipos	Lineal	5.00	(3.70, -1.91) (3.63, 1.95)
	equipos	Lineal	5.00	(5.23, -1.89) (5.23, 1.95)
Agua 1	Superficial	1.00	(-2.02, 1.75) (1.14, 1.75)	
			(1.14, -1.08) (-1.98, -1.08)	
			(-1.98, 1.72)	
Agua 1	Superficial	1.00	(1.81, 1.68) (1.81, -1.09)	
			(3.31, -1.09) (3.31, 1.66)	
			(1.89, 1.66)	
Agua 1	Superficial	1.00	(3.87, 1.60) (4.96, 1.60)	
			(4.96, -1.20) (3.91, -1.20)	
			(3.91, 1.48)	
Agua 1	Superficial	1.00	(5.58, 1.54) (5.58, -1.17)	
			(6.66, -1.17) (6.66, 1.51)	
			(5.63, 1.51)	
Agua 1	Superficial	0.80	(-3.00, 1.79) (-3.00, 1.45)	
			(-2.58, 1.45) (-2.58, 1.82)	
			(-2.94, 1.82)	
Agua 1	Superficial	0.80	(7.10, 1.75) (7.10, 1.41)	
			(7.48, 1.41) (7.48, 1.74)	
			(7.19, 1.74)	

4.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación**- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G _k	Acción permanente
P _k	Acción de pretensado
Q _k	Acción variable
γ _G	Coficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ _P	Coficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
γ _{Q,1}	Coficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
γ _{Q,i}	Coficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento



$\psi_{D,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

4.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600



Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

4.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

4.8.1.ZAPATAS

- Tensión admisible en situaciones situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

4.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

4.9.- MATERIALES UTILIZADOS

4.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

4.9.2.- Aceros por elemento y posición

4.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

4.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



4.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentacion - Superficie total: 53.43 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	44.19	6.63	503
Vigas	9.24	2.31	111
Encofrado lateral	10.96		
Total	64.39	8.94	614
Índices (por m2)	1.205	0.167	11.49

Arqueta - Superficie total: 4.78 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados		0.02	
Vigas	4.69	0.08	18
Encofrado lateral	0.69		
Muros	75.24	8.28	441
Pilares (Sup. Encofrado)	3.72	0.28	20
Total	84.21	8.66	480
Índices (por m2)	17.617	1.812	100.22

Muro arqueta - Superficie total: 4.69 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Vigas	4.69		
Muros	19.75	2.11	128
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	24.14	2.11	128
Índices (por m2)	5.147	0.450	27.29

Losa borde - Superficie total: 9.10 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Vigas	9.10		
Encofrado lateral	8.83		
Muros	8.64	0.94	113
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	26.57	1.84	283
Índices (por m2)	2.920	0.202	31.10

Muro interior- Superficie total: 8.84 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados			
Vigas	8.84		
Muros	16.89	1.76	303
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	25.73	1.76	303
Índices (por m2)	2.99	0.199	34.28

Losa superior - Superficie total: 4.41 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados			
Vigas	4.41		
Muros	11.35	1.14	198
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	15.76	1.14	198
Índices (por m2)	3.574	0.256	44.90

Total obra - Superficie total: 169.40 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	120.39	18.06	1720
Vigas	49.01	2.31	111
Encofrado lateral	23.12		
Muros	687.07	103.06	3862
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	879.59	123.43	5693
Índices (por m2)	5.192	0.729	33.61



5.- POZO DE FANGOS SECUNDARIO

5.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

5.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Tapa	2.0	2.0
Camara valvula	2.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

5.2.2.- Viento

Sin acción de viento

5.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

5.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Bombas	Peso propio
	Terreno	Empujes del terreno
	Agua	Sobrecarga de uso

5.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga:Terreno
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua
Tipo: Uniforme
Carga:Agua
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

5.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
2	Bombas	Puntual	5.00	(-0.23, 0.33)
	Bombas	Puntual	5.00	(1.01, 1.53)
Agua	Superficial	1.26	(-0.44, 0.91)	(-0.42, -0.31)
				(1.17, -0.31)
				(-0.37, 0.92)
Agua	Superficial	1.26	(0.82, 1.64)	(0.82, 1.33)
				(1.23, 1.34)
				(1.21, 1.66)
				(0.91, 1.65)

5.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación



- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
 P_k Acción de pretensado
 Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

5.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500



Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

5.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

5.8.1.ZAPATAS

- Tensión admisible en situaciones situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

5.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

5.9.- MATERIALES UTILIZADOS

5.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

5.9.2.- Aceros por elemento y posición

5.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

5.10.CUANTIA DE OBRA



Cimentación - Superficie total: 4.97 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	3.08	0.46	37
Vigas	1.89	0.48	37
Encofrado lateral	3.30		
Total	8.27	0.94	74
Índices (por m2)	1.664	0.189	14.89

Camara valvula - Superficie total: 4.97 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	2.17	0.33	34
Vigas	2.80	0.23	17
Encofrado lateral	2.06		
Muros	75.89	7.59	321
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	82.92	8.15	372
Índices (por m2)	16.684	1.640	74.85

Tapa - Superficie total: 4.97 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	2.17	0.33	33
Vigas	2.80	0.25	41
Encofrado lateral	1.45		
Muros	8.47	1.27	78
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	14.89	1.85	152
Índices (por m2)	2.996	0.372	30.58

Total obra - Superficie total: 14.91 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	7.42	1.12	104
Vigas	7.49	0.96	95
Encofrado lateral	6.81		
Muros	84.36	8.86	399
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	106.08	10.94	598
Índices (por m2)	7.115	0.734	40.11

6.- DÉPOSITO DE FANGOS

6.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: A. Zonas residenciales

6.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

6.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Tapa	2.0	2.0
Terreno	2.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

6.2.2.- Viento

Sin acción de viento

6.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

6.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	Agua	Sobrecarga de uso

6.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga:Terreno
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %



Carga : Agua
Tipo: Uniforme
Carga:Agua
Con relleno: Cota 0.00 m
Ángulo de talud 0.00 Grados
Densidad aparente 18.00 kN/m³
Densidad sumergida 11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados
Evacuación por drenaje 100.00 %

6.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Agua	Superficial 1.26	(-0.17, 1.41) (-0.64, 1.12) (-0.90, 0.57) (-0.95, 0.06) (-0.77, -0.30) (-0.53, -0.55) (0.21, -0.70) (0.58, -0.50) (0.93, -0.14) (1.07, 0.29) (1.13, 0.71) (0.88, 1.03) (0.63, 1.29) (0.28, 1.44) (-0.02, 1.43)
	Agua	Superficial 1.26	(1.11, 2.17) (0.98, 1.99) (1.27, 1.77) (1.41, 1.98) (1.14, 2.14)

6.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-



Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

6.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

6.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

6.8.1.ZAPATAS

- Tensión admisible en situaciones situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

6.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes	Tensión admisibles en situaciones accidentales
-------------------	------------	------------------------------------	--	--



			(kp/cm ²)	(kp/cm ²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

6.9.- MATERIALES UTILIZADOS

6.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

6.9.2.- Aceros por elemento y posición

6.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

6.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

6.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentación - Superficie total: 7.96 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	4.75	0.71	62
Vigas	3.21	0.82	73
Encofrado lateral	4.23		
Total	12.19	1.53	135
Índices (por m2)	1.531	0.192	16.96

Terreno - Superficie total: 7.96 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	3.81	0.60	30

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Vigas	4.15	0.47	37
Encofrado lateral	5.68		
Muros	55.60	7.27	292
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	69.24	8.34	359
Índices (por m2)	8.698	1.048	45.10

Nº de bloques de reticular = 22 Uds.

Tapa - Superficie total: 7.96 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	3.81	0.60	32
Vigas	4.15	1.15	94
Encofrado lateral	5.05		
Muros	8.69	1.30	79
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	21.70	3.05	205
Índices (por m2)	2.726	0.383	25.75

Nº de bloques de reticular = 22 Uds.

Total obra - Superficie total: 23.88 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas macizas	4.75	0.71	62
Reticulares	7.62	1.20	62
Vigas	11.51	2.44	204
Encofrado lateral	14.96		
Muros	64.29	8.57	371
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	103.13	12.92	699
Índices (por m2)	4.319	0.541	29.27

7.- ARQUETA DE VERTIDO

7.1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

7.2.- ACCIONES CONSIDERADAS



7.2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Tapa	2.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

7.2.2.- Viento

Sin acción de viento

7.2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

7.2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Terreno	Empujes del terreno
	Agua	Sobrecarga de uso

7.2.5.- Empujes en muros

Primera situación de relleno

Carga:Terreno

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga : Agua

Tipo: Uniforme

Carga:Agua

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

7.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Agua	Superficial	1.26	(1.11, 2.17) (0.98, 1.99)
			(1.27, 1.77) (1.41, 1.98)
			(1.14, 2.14)

7.4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

7.5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G _k	Acción permanente
P _k	Acción de pretensado
Q _k	Acción variable
γ _G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ _P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
γ _{Q,1}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
γ _{Q,i}	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
ψ _{p,1}	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
ψ _{a,i}	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



7.6.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

7.7.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Terreno Terreno
Qa Sobrecarga de uso
Agua Agua

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.350	1.350	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.000	1.500	
5	1.000	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350	1.000		1.500
7	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500
8	1.350	1.350	1.000	1.500	1.500
9	1.000	1.000	1.350		
10	1.350	1.350	1.350		
11	1.000	1.000	1.350	1.500	
12	1.350	1.350	1.350	1.500	
13	1.000	1.000	1.350		1.500
14	1.350	1.350	1.350		1.500
15	1.000	1.000	1.350	1.500	1.500
16	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.600	1.600	1.000		
3	1.000	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.000	1.600	
5	1.000	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600	1.000		1.600
7	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
9	1.000	1.000	1.600		
10	1.600	1.600	1.600		
11	1.000	1.000	1.600	1.600	
12	1.600	1.600	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.600		1.600



Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
14	1.600	1.600	1.600		1.600
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Terreno	Qa	Agua
1	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

7.8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

7.8.1.ZAPATAS

- ─ Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
- ─ Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

7.8.2.- LOSAS DE CIMENTACION

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisibles en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisibles en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

7.9.- MATERIALES UTILIZADOS

7.9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15

7.9.2.- Aceros por elemento y posición

7.9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

7.9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

7.10.CUANTIA DE OBRA

Cimentación - Superficie total: 3.24 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	1.98	0.39	
Vigas	3.21	0.82	73
Encofrado lateral	4.23		
Total	12.19	1.53	135
Índices (por m ²)	1.531	0.192	16.96

Tapa - Superficie total: 1.28 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	1.28	0.60	32
Vigas	4.15	1.15	94
Encofrado lateral	5.05		
Muros	8.69	1.30	79
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	21.70	3.05	205
Índices (por m ²)	2.726	0.383	25.75

Total obra - Superficie total: 4.52 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Losas macizas	4.75	0.71	62
Reticulares	7.62	1.20	62
Vigas	11.51	2.44	204
Encofrado lateral	14.96		
Muros	64.29	8.57	371



Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	103.13	12.92	699
Índices (por m2)	4.319	0.541	29.27



ANEJO Nº 14: E.D.A.R. ELECTRICIDAD



INDICE

1. DISEÑO DEL ALUMBRADO DE LA PARCELA DE LA EDAR	3	2.4.3.2. Proceso de cálculo	8
1.1. INTRODUCCIÓN	3	2.4.3.3. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.....	8
1.2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS	3	2.4.3.4. Resumen	8
1.2.1. Datos de partida	3	2.4.4. Cálculo de las líneas de fuerza de los elementos de la EDAR	9
1.2.2. Cálculo de la separación.....	3	2.4.4.1. Proceso de cálculo	9
1.2.3. Número de iluminarias.....	4	2.4.4.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.....	9
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	4	2.4.4.3. Resumen	9
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA.....	4	2.4.5. Cálculo de las líneas de alumbrado público.....	9
2.1. INTRODUCCIÓN	4	2.4.5.1. Potencia	10
2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA	5	2.4.5.2. Cálculo del momento eléctrico	10
2.2.1. Potencia de los equipos en la línea de tratamiento.....	5	2.4.4.4. Cálculo de las secciones	10
2.2.2. Potencia del edificio de control.....	5		
2.2.3. Potencia en la red de alumbrado	5		
2.2.4. Potencia total	5		
2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	5		
2.3.1. Cálculo	5		
2.3.2. Características del centro de transformación.	6		
2.3.2.1. Características del local	6		
2.3.2.2. Características del equipo transformador.....	6		
2.4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS.....	6		
2.4.1. Descripción de los cables.....	6		
2.4.2. Cálculo de la línea de media tensión.....	6		
2.4.2.1. Procedimiento de cálculo.....	6		
2.4.2.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.	6		
2.4.2.3. Cálculo en función de la potencia de cortocircuito.....	7		
2.4.2.4. Cálculo en función de la caída de tensión.....	7		
2.4.2.5. Cálculo del diámetro de los tubos de protección.....	8		
2.4.3. Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión.....	8		
2.4.3.1. Potencia a transportar.....	8		



1. DISEÑO DEL ALUMBRADO DE LA PARCELA DE LA EDAR

La parcela en la que se disponen las instalaciones de depuración debe contar con una red de alumbrado adecuada, que permita la realización de las labores pertinentes en las horas en que no se cuenta con luz diurna.

1.1. INTRODUCCIÓN

Se procede en este apartado a realizar el cálculo del alumbrado de la parcela de la depuradora, que se llevará a cabo mediante lámparas de descarga de vapor de sodio a alta presión sobre báculos.

La red eléctrica de distribución será subterránea. Los conductores se situarán a 0,40 m de profundidad como mínimo, y su sección no será inferior a 6 mm² en ningún caso, según la Instrucción MIE-BT-009.

Se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
- IER. Instalaciones de Electricidad. Red Exterior.
- IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
- IET. Instalaciones de Electricidad. Centros de Transformación.
- IEI. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Interior.
- IEE. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Exterior.

Se cumplirá Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.

1.2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS

1.2.1. Datos de partida

Para el estudio de la disposición en planta de los puntos de luz se ha dividido la parcela en franjas imaginarias de 20 m de ancho, que se utilizarán a efectos de cálculo como si fueran vías a iluminar de ese ancho.

Dado que las franjas a iluminar son bastante anchas, se adopta una altura de luminaria de 12 m.

Las normas CIE recomiendan instalar un flujo luminoso superior a 19000 lm para alturas mayores de 9 m. En España existen dos tipos de lámparas normalizadas que cumplen este requisito: las de 250 y 400 W de potencia, que proporcionan, respectivamente, un flujo luminoso inicial de 25500 y 47000 lúmenes.

En cuanto a la colocación en planta, se comenzará por disponer puntos de luz en las curvas, y una vez situados estos, se distribuirán los tramos rectos ajustándose a la separación S que se calcula a continuación.

Para disponer las luminarias existen tres disposiciones básicas:

- Unilateral, si el ancho es inferior a la altura de la luminaria.
- Tresbolillo si este ancho es aproximadamente 1-1.5 la altura.
- Pareada si el ancho es mayor que 1.5 veces la altura.

1.2.2. Cálculo de la separación

Se ha realizado a partir de la norma NTE-IEE (Alumbrado exterior).

En primer lugar se elige la vía, dentro de las tipificadas en la norma, que mejor se adapta a las características de las franjas imaginarias en cuanto al ancho y a la distribución de los puntos de luz. Según el tipo de vía se entrará en una tabla u otra. En este caso, la que mejor se adapta es la tabla 5, expuesta a continuación:

Tabla 5		Altura del punto de luz H en m	Potencia de la lámpara P en w	Tipo de luminaria	Separación S en m	Luminancia media en lux	Relación de luminancias acera-calzada	Luminancia media en cd/m²	Uniformidad media de luminancia	Uniformidad extrema longitudinal de luminancia	Deslumbramiento molesto	Deslumbramiento perturbador	
	10	250	I	28	41	0,46	2,9	0,47	0,84	5,3	9,8		
				30	38	0,46	2,7	0,47	0,88	5,3	10,1		
				32	36	0,46	2,5	0,47	0,89	5,3	10,3		
				34	34	0,46	2,4	0,48	0,83	5,3	10,6		
	12	400	I	42	43	0,49	3,2	0,43	0,78	4,8	10,7		
				44	41	0,49	3,1	0,41	0,74	4,8	10,9		
				46	40	0,49	3,0	0,41	0,71	4,8	10,9		
				48	38	0,49	2,8	0,40	0,69	4,8	11,1		

Esta tabla nos proporciona, en función de la altura del punto de luz, la potencia de la lámpara y el tipo de luminaria, el rango de variaciones de las separaciones S que cumplen con las recomendaciones CIE (Comisión Internacional de iluminación).

Para una vía de estas características y una altura del punto de luz de 12 m, la única posibilidad es emplear luminarias tipo I, con potencia de 400 W. Las separaciones que da la tabla oscilan entre 42 y 48 m. Así pues, la distribución de las luminarias procurará ajustarse a estos valores, siempre que la disposición de los elementos de la E.D.A.R. lo permita, y en ningún caso las separaciones serán superiores a 48 m., para que los valores de la iluminancia estén dentro de los rangos admisibles.

Estos valores serán, en el caso más desfavorable de separación entre puntos de luz de 48 m, los siguientes:



- Iluminancia media (lux): 38
- Relación de luminancias acera-calzada: 0.49
- Luminancia media en cd/m² : 2.8
- Uniformidad media de luminancia: 0.4
- Uniformidad extrema longitudinal de luminancia: 0.69
- Deslumbramiento molesto: 4.8la
- Deslumbramiento perturbador: 11.1

1.2.3. Número de iluminarias

Realizada la distribución con los condicionantes expresados en el apartado anterior, se ha obtenido un total de 14 puntos de luz.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Las lámparas serán de vapor de sodio a alta presión con ampolla ovoide opal, de potencia igual a 400 W y flujo luminoso inicial después de 100 horas de funcionamiento superior a 47000 lúmenes.

Las luminarias serán del tipo I según la norma NTE-IEE, es decir, de rendimiento superior al 70% para lámparas opales.

Irán situadas sobre báculos de chapa de acero, de altura de brazo de 12 m y brazo 2.5 m. El espesor mínimo de la chapa será de 4 mm, según indica la norma para un báculo de estas dimensiones. El báculo se unirá a la cimentación mediante placa de base unida a los pernos de cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca.

La cimentación consistirá en un dado de hormigón H-150, de sección cuadrada de 80 cm de lado y 120 cm de altura (dimensiones obtenidas de la norma para una altura de báculo de 12 m). En estos datos se anclarán los pernos de anclaje (de acero FIII según Norma UNE y diámetro f25 mm) en una longitud de 70 cm (báculo de 12 m de altura).

En el dado de hormigón se embutirá un tubo de plástico de 50 mm de diámetro para permitir el paso de los cables.

Los demás elementos de que constará el punto de luz son:

- Balasto, de potencia nominal igual a la de la lámpara (400 W) y consumo medio por pérdidas en el equipo auxiliar igual o inferior a 25W.
- Condensador. Se disponen para elevar el factor de potencia al 85%. Su capacidad en microfaradios, para una tensión de alimentación de 220 voltios, se obtiene a partir de la potencia nominal de la lámpara (400 W), resultando un valor de 50 mF.
- cebador, para proporcionar la tensión de pico que precise la lámpara en su arranque.
- Fusible
- Tabla de conexiones, de material aislante; será donde se alojen los fusibles y se conecten los cables.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA

En este apartado se realizará el cálculo de las instalaciones de suministro y distribución de energía eléctrica a la EDAR.

2.1. INTRODUCCIÓN

La instalación de energía eléctrica para la depuradora constará de los elementos siguientes:

- Conexión a la red general, que se efectuará a una línea en media tensión, en el punto señalado en el plano de electricidad. Será necesario situar una arqueta en ese punto.
- Derivación en media tensión (20 KV).
- Centro de transformación, que reduce la tensión a 220/380 V, y de él partirán las líneas de distribución en baja tensión.
- Líneas de distribución a baja tensión.
- Red de alumbrado público, que a su vez estará constituida por:

- Cuadros de mando y protección del alumbrado público.
- Líneas de alumbrado público.

Las líneas de alta o baja tensión serán enterradas, y guardarán entre sí o respecto a otras instalaciones las separaciones siguientes:

Línea de	Línea de baja tensión, telefonía, agua, gas, alcantarillado, etc. Separación en m.	Líneas de Alta Tensión	
Alta Tensión	0,25	Entre líneas de igual tensión	0,08 (1)
		Entre líneas de distinta tensión	0,25 (2)
Baja tensión	0,20	0,25	

(1) Cuando estén tendidas en la misma zanja

(2) Esta separación se podrá reducir a 0.08 m cuando la línea de menor tensión se introduzca en un tubo protector.

A continuación se desarrolla el proceso de cálculo, que comprende las siguientes etapas:

- 1) Cálculo de la potencia total prevista, a partir de la consumida por los equipos empleados en la línea de tratamiento, la red de alumbrado y el edificio de control.
- 2) Cálculo del número de centros de transformación, potencia y ubicación.
- 3) Cálculo de la línea de distribución en media tensión.
- 4) Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión.
- 5) Cálculo de las líneas de alumbrado.



2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA

El cálculo de la potencia total prevista se lleva a cabo a partir de la potencia consumida por los equipos empleados en la línea de tratamiento, la red de alumbrado y el edificio de control.

2.2.1. Potencia de los equipos en la línea de tratamiento.

A continuación se resumen los equipos eléctricos que serán necesarios para el funcionamiento de los distintos tratamientos de la EDAR.

En la tabla se detalla la potencia unitaria de cada elemento, el número de unidades en funcionamiento simultáneo y el número de unidades en reserva:

Nº DE UDS. EN FUNC. SIMULTÁNEO	Nº DE DS. DE RESERVA	DESCRIPCIÓN	POTENCIA UNITARIA (Kw)	POTENCIA SIMULTÁNEA (Kw)	POTENCIA INSTALADA (Kw)
LÍNEA DE AGUA					
1		TAMIZADO			
		Tamiz rotativo	2.5	2.5	2.5
		DESARENADO + DESENGRASADO			
		Carro desarenador	0.5	0.5	0.5
		Bomba	1.5	1.5	1.5
		Soplantes desarenador	3	3	3
		REACTOR BIOLÓGICO			
1		Equipos de rotación	4	4	4
		DECANTACIÓN SECUNDARIA			
1		Equipo decant. Secundaria	2	2	2
LÍNEA DE FANGOS					
		BOMBEO DE FANGOS			
1	1		1.65	1.65	3.3
CONSUMO DIARIO TOTAL EN (Kw)				15.15	16.8

Con el número de unidades total se obtiene la potencia instalada. La potencia simultánea se obtendrá sumando las potencias de los equipos que pueden funcionar a la vez.

El dimensionamiento se realizará a partir de la potencia simultánea. El factor de la instalación no será, en ningún caso, inferior a 0,85, por lo que la potencia correspondiente a equipos, en el caso más desfavorable, valdrá:

$$P_{\text{equipos}} = 15.15 / 0.85 = 17.75 \text{ Kw}$$

2.2.2. Potencia del edificio de control

Se ha obtenido a partir de la norma MI BT 010, considerando el edificio de control como edificio de industria (decisión que nos deja del lado de la seguridad). Según esta consideración se dota al edificio con 125 W/m² y por planta.

También se ha utilizado la norma NTE-IER (Red exterior), según la cual la potencia correspondiente a edificios de oficinas se calcula a razón de 100 W/m² de superficie construida. Para quedarnos del lado de la seguridad se toman 125 W/m² y por planta.

En este caso, la superficie construida es de 70 m², por lo que la demanda en el edificio de control será:

$$P_{\text{edificio}} = 70 * 125 = 8750 \text{ W} = 8.75 \text{ Kw}$$

2.2.3. Potencia en la red de alumbrado

La potencia correspondiente a la red de alumbrado exterior se obtiene a partir del número de luminarias y de la potencia en W de las lámparas.

El número de luminarias se establece en 16, siendo su potencia igual a 400 W, lo que nos da una potencia de:

$$P_{\text{alumbrado}} = 16 * 400 = 5600 \text{ W} = 5.6 \text{ Kw}$$

2.2.4. Potencia total

La potencia total simultánea será la suma de la demandada en las distintas unidades de tratamiento, la potencia de la instalación del alumbrado y la potencia en el edificio de control:

$$P = P_{\text{equipos}} + P_{\text{edificio}} + P_{\text{alumbrado}} = 17.75 + 8.75 + 5.6 = 32.1 \text{ Kw}$$

Tomando un $\cos \phi = 0.8$, se obtiene una potencia aparente de:

$$P_{\text{ap}} = P / \cos \phi = 40.125 \text{ KVA}$$

Finalmente, considerando una reserva del 15% resulta:

$$P_{\text{ap}} = 46.14 \text{ KVA}$$

2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el presente apartado se procede al cálculo del número de centros de transformación necesarios para la EDAR, así como su potencia y ubicación.

2.3.1. Cálculo

El cálculo del centro de transformación se realiza siguiendo la Instrucción Técnica de Unión Fenosa IT.0119.ES.RE.PTP) para centros de transformación en edificios prefabricados, según el apartado 5.1.1.1.-CTEP para red semiurbana.

Las potencias a utilizar serán: 100, 160 y 250 KVA para red semiurbana o rural.

Ya que la P_{ap} es de 39.04 KVA, se instalará un transformador de 100KVA.



2.3.2. Características del centro de transformación.

La instalación eléctrica de la parcela requiere de un local que funcione como centro de transformación y en el que se dispongan los equipos necesarios.

2.3.2.1. Características del local

El centro de transformación será exterior, de superficie, y se situará cerca de la entrada pero por la parte exterior del cerramiento. Dicho local tendrá un acceso para el personal de la empresa suministradora, que permitirá el paso de vehículos para carga y descarga de materiales.

Se dispondrá un local con capacidad para albergar un transformador de hasta 250 KVA ya que de esta forma, si se necesitase mayor suministro eléctrico por instalación de nuevos componentes, incrementándose la demanda de electricidad, y fuese necesario un nuevo transformador, sólo habría que realizar la instalación en el centro donde se alojan, sin mayores obras.

El centro de transformación será prefabricado en envoltorio de hormigón y sus dimensiones son:

- Ancho: 238
- Longitud: 338
- Altura: 320

2.3.2.2. Características del equipo transformador

Como se ha indicado, el equipo transformador estará formado por un transformador trifásico de potencia 100 KVA compuesto por celda de alta tensión de entrada línea, transformador y cuadro de baja tensión, independientes e interconectados entre sí por cables.

La tensión entre fases a la entrada será de 20 KV y la tensión de salida en carga de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro. Tendrá el neutro accesible en baja tensión y la refrigeración será natural en baño de aceite.

Se dispondrá un cuadro para la conexión del transformador con las líneas de distribución en baja tensión. La conexión de los pasatapas de baja tensión del transformador con los cuadros de distribución en baja tensión se realizará mediante siete cables, dos por cada fase y uno correspondiente al neutro. La tensión nominal de los mismos será 1000 V, y la sección 240 mm².

La puesta a tierra se realizará, de forma independiente para la masa metálica y la línea del neutro, por medio de sendos conductores desnudos de cobre de 50 mm² de sección.

2.4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS

Tras el diseño del centro de transformación, deben calcularse transporte, distribución y alumbrado.

2.4.1. Descripción de los cables

Los cables serán de tipo tripolar en todas las líneas, de aluminio duro estirado en frío con aislamiento seco a base de etileno propileno y cubierta de cloruro de polivinilo.

La tensión nominal será 12/20 kV para las líneas de media tensión y 230/400 V para las de baja tensión. La disposición de los conductores será enterrada, en el interior de tubos.

2.4.2. Cálculo de la línea de media tensión.

2.4.2.1. Procedimiento de cálculo.

La sección de los conductores se ha calculado según el procedimiento contemplado en la norma NTE-IER, que consiste en:

- Determinar, en primer lugar, la sección en función de la potencia máxima admisible.
- Calcular la sección en función de la potencia de cortocircuito.

Se adoptará el mayor de los dos valores anteriores, y con él se calcula la caída máxima de tensión en la línea. Si ésta no resultara inferior al 5% se adoptaría una sección mayor que cumpliera dicha condición.

2.4.2.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.

La sección S en línea mm² se obtiene de la tabla 5 de la NTE-IER. Los datos necesarios son:

- La clase de aislamiento y el tipo de conductor: seco, con etileno propileno; tripolar.
- La tensión nominal de la línea, UN, en kV: UN = 20kV.
- La tensión nominal del cable, U, en kV: U = 12/20 kV
- La potencia total a distribuir, P en KVA.

La potencia total a distribuir, P, en KVA, se determina mediante la siguiente expresión:

$$P = P_1 \cdot C_1 \cdot C_2$$

Con:

o P1: Suma de las potencias en KVA de todos los centros de distribución que alimenta la línea, en este caso se predimensiona para la potencia máxima del transformador que se puede instalar en la caseta: P1 = 250 KVA.

o C1: Coeficiente de simultaneidad. Se obtiene de la tabla 3 a partir del número de centros de transformación alimentados por la línea. En este caso, como la línea alimenta a un centro de transformación, el coeficiente de simultaneidad es igual a 1.

o C2: Coeficiente obtenido de la tabla 4, en función de la disposición de los conductores. Para cables en el interior de tubos, C2 = 1.250

Por lo tanto, P = 312.5 KVA.



Tabla 4	Disposición de los conductores	N.º de conductores tripolares o temas de unipolares en la misma zanja	Coefficiente C_2
	En interior de tubos	—	1,250
	Directamente enterrados	1	1,000
		2	1,176
		3	1,333
		4	1,538
		5	1,666

Tabla 3	Número de centros de transformación alimentados	1	2	3 ó más
Coefficiente C_1		1,0	0,9	0,8

Entrando en la tabla 5 con los datos anteriores se obtiene que la sección mínima, $S=50 \text{ mm}^2$, tiene una capacidad de 5530 KVA, independientemente de la sección nominal del cable, así que la sección en función de la potencia máxima admisible será $S=50 \text{ mm}^2$.

2.4.2.3. Cálculo en función de la potencia de cortocircuito

La sección S se determina en la tabla 6, a partir de la tensión nominal de la línea U_N en kV, la clase de aislamiento, la potencia de cortocircuito (350 MVA) y el tiempo de cortocircuito en s (0,7s).

Para aislamiento seco y $U_N = 20 \text{ KVA}$, se obtiene $S=95 \text{ mm}^2$.

Como esta sección es superior a la calculada en el apartado anterior, la sección de los conductores de la línea será de 95 mm^2 .

Tabla 6

Tiempo de cortocircuito en s	Tensión nominal de la línea U_N en kV	Potencia de cortocircuito en MVA									
		250	350	500	750	1.000	250	350	500	750	1.000
		Papel impregnado					Aislamiento seco				
0,5	13,2	150	240	240	240	*	95	150	240	400	400
	15	150	150	240	400	400	95	150	240	240	400
	20	95	150	150	240	400	95	95	150	240	240
	30	50	95	150	150	240	50	95	95	150	240
0,6	13,2	150	240	240	400	*	95	150	150	400	400
	15	150	150	240	400	*	95	150	150	400	400
	20	95	150	150	240	400	95	95	150	240	400
	30	95	95	95	240	240	50	95	95	150	240
0,7	13,2	150	240	400	400	*	150	150	240	400	*
	15	150	240	240	400	*	95	150	240	400	400
	20	95	150	240	400	400	95	95	150	240	400
	30	95	95	150	240	240	50	95	95	150	240
1,0	13,2	240	240	400	*	*	150	240	400	400	*
	15	150	240	400	*	*	150	150	240	400	*
	20	150	150	240	400	*	95	150	240	400	400
	30	95	150	150	240	400	95	95	150	240	240

Sección S , en mm^2

* Estos casos no pueden resolverse con las secciones consideradas en la presente Norma.

2.4.2.4. Cálculo en función de la caída de tensión

Según la NTE-IER, este cálculo sólo se realizará si el momento eléctrico es igual o superior a $9000 \text{ kW} \times \text{km}$.

El momento eléctrico se calcula según la siguiente expresión:

$$M = l_0 \cdot (P_1 + P_2 + \dots + P_n) + l_1 \cdot (P_2 + P_3 + \dots + P_n) + \dots + l_n \cdot P_n$$

Siendo:

- M : momento eléctrico, en $\text{kW} \times \text{km}$.
- P_i : potencia en KW del centro de transformación i -ésimo ($P = 250 \cdot 0,8 = 200 \text{ KW}$).
- l_0 : longitud de línea en km medida desde el arranque de la misma hasta el primer centro de transformación.
- l_i : longitud de línea en km entre cada pareja de centros de transformación contiguos ($i, i+1$)

En este caso sólo hay un centro de transformación, así que,

$$M = l_0 \cdot P_1 = 0,062 \cdot 250 = 13,5 \text{ kW} \times \text{km} < 9000 \text{ kW} \times \text{km}$$

No será necesario realizar el cálculo en función de la caída de tensión.

**2.4.2.5. Cálculo del diámetro de los tubos de protección**

El diámetro, D, de los tubos de protección se obtiene de la tabla 9, a partir de la sección de los conductores, S = 95 mm² y de la tensión del cable, U = 12/20 kV.

Tabla 9

Tensión nominal del cable U en kV	Sección S de los conductores en mm ²				
	50	95	150	240	400
8,7/15	150	150	150	175	200
12/20	150	150	175	200	250
18/30	175	175	200	200	250
26/45	(*)	200	200	200	250
Diámetro D de los tubos, en mm					

(*) Sección no usual

Se obtiene un tubo de PVC de D = 150mm.

2.4.3. Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión

La red de distribución se encarga de suministrar la energía eléctrica a la EDAR a partir del transformador situado al final de la línea de transporte. La construcción de estas líneas será de cable aislado en canalización subterránea en baja tensión.

Las tensiones nominales serán de 400V entre fases y 230 V entre fase y neutro, funcionando a la frecuencia normalizada de 50Hz.

Se proyectan tres líneas de distribución en baja tensión para alimentar los equipos.

Se plantea una línea general de distribución que conduce la energía eléctrica de la salida del transformador a los cuadros principales de distribución y control situados en el edificio de control.

A partir de estos cuadros salen 2 líneas más que distribuyen la energía al resto de los receptores de la planta.

2.4.3.1. Potencia a transportar

Las líneas de distribución en baja tensión darán servicio a los siguientes elementos, de los que se especifica las potencias simultáneas en kW:

- Línea 1 : elementos de la EDAR :→26 Kw
- Línea 2: edificio de control →8 Kw
- Línea 3: alumbrado →9 KW

Potencia total de cálculo→43 Kw

2.4.3.2. Proceso de cálculo

Se adoptará el método de cálculo de la NTE-IER, según el cual las secciones se calculan en función de la potencia máxima admisible.

2.4.3.3. Cálculo en función de la potencia máxima admisible

Ya que las redes son subterráneas, la sección de los conductores en fase y la del neutro, y el diámetro del tubo de protección se obtiene de la tabla 11, a partir de la potencia corregida, P₁, que se calcula de la siguiente manera:

$$P_1 = P / C_3$$

Siendo:

- P: potencia activa total a transportar por la línea, en kW

- C₃: coeficiente que se obtiene de la tabla 10, en función de la disposición de los conductores en la zanja.

Para conductores en interior de tubos, C₃ = 0.80.

Tabla 10

Disposición de los conductores	Número de líneas en la misma zanja	Coeficiente C ₃
En interior de tubos Directamente enterrados	—	0,80
	1	1,00
	2	0,85
	3	0,75
	4	0,70
	5	0,60

Tabla 11

Potencia corregida P ₁ en kW	Sección S de los conductores de fase, en mm ²	Sección del neutro en mm ²	Diámetro del tubo de protección D en mm
115	50	25	120
167	95	50	120
213	150	70	120
276	240	120	150

2.4.3.4. Resumen

Se adopta por tanto una sección para los conductores de fase de 50 mm².

Se considera una sección de neutro de 25 mm².

En cuanto al diámetro del tubo de protección, será de 120 mm. Será de PVC y se incorporará un tubo más vacío para reserva.

Se efectúan a continuación los cálculos para cada línea.

**2.4.4. Cálculo de las líneas de fuerza de los elementos de la EDAR**

Línea	Pot. Simultánea	Pot. Resguardo 15%	Pot. redondeada	Pot. aparente
1	4	4.6	5	6.25
2	7.5	8.7	9	11.25
3	4	4.6	5	6.25
4	1.65	1.9	2	2.5
TOTAL			21	26.25

2.4.4.1. Proceso de cálculo

Se adoptará el método de cálculo del REBT-ITC 07, Intensidad Máxima Admisible, en amperios (A), para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas según el cual las secciones se comprueban en función de la Intensidad Máxima Admisible.

2.4.4.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible



Ya que las redes son subterráneas, la sección de los conductores en fase y la del neutro, y el diámetro del tubo de protección se obtiene de las tablas 7.5 y 21.9, a partir de la Intensidad máxima, I, que se calcula de la siguiente manera:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}VL \cos \varphi}$$

Siendo:

- P: potencia activa total a transportar por la línea, en kW.
- V = tensión nominal de línea en V.
- cos φ = factor de potencia de la instalación

Línea	Potencia activa total (Kw)	Potencia corregida (Kw)	Intensidad máxima (A)	Sección conductores en fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Diámetro tubo protección (mm)
1	4	5	7.22	6	6	50
2	7.5	9.375	13.53	6	6	50
3	4	5	7.22	6	6	50
4	1.65	2.063	2.98	6	6	50

Sección nominal mm²	Terna de cables unipolares ^{(1) (2)}			1 cable tripolar o tetrapolar ⁽²⁾		
						
	Tipo de aislamiento ⁽⁴⁾					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150

⁽¹⁾ Resistencia térmica del terreno: 1 K·m/W.

Tabla 7.5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤ 6	7	8	9	10
1.5	25	32	32	32	32
2.5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	140	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	—

⁽¹⁾ Tabla 21.9. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a instalar.

2.4.4.3. Resumen

Se adopta una sección para los conductores de fase de:

- Línea 1→1 cable de 6 mm².
- Línea 2→1 cable de 6 mm².
- Línea 3→1 cable de 6 mm².
- Línea 4→1 cable de 6 mm².

Se considera una sección de neutro de 6 mm² para todas las líneas.

En cuanto al diámetro del tubo de protección, será de 50 mm para todas las líneas. En todos los casos será de PVC, y se incorporará un tubo más vacío para reserva.

2.4.5. Cálculo de las líneas de alumbrado público.

La sección de los conductores de fase se obtiene en la tabla 15, a partir de la potencia total, en W calculada como suma de las potencias en W de todas las lámparas alimentadas por la línea, y del momento eléctrico, en kW x km, calculado mediante la expresión:



$$M = 0,0018 \cdot [I_0 \cdot (P_1 + P_2 + \dots + P_n) + I_1 \cdot (P_2 + P_3 + \dots + P_n) + \dots + I_n \cdot P_n]$$

Siendo:

- M : momento eléctrico, en kW ' km.
- P_i : potencia en W en la lámpara i-ésima.
- l₀ : longitud de línea en km entre el cuadro de mando y protección de alumbrado y el primer punto de luz.
- l_i : longitud de línea en km entre dos puntos de luz consecutivos (i, i+1).

Tabla 15

Potencia total en kW	Momento eléctrico en kW × km				
	1,5	3	5	8	11
25	6	10	16	25	35
30	10	10	16	25	35
40	16	16	16	25	35
50	25	25	25	25	35
60	35	35	35	35	35

Sección de los conductores de fase, en mm²

2.4.5.1. Potencia

Las potencias total, activa y aparente, en la línea de alumbrado público son las siguientes:

Pot. simultánea	Pot. Resguardo 15%	Pot. Redondeada	Pot. Aparente
5.6	6.44	7	8.75

2.4.5.2. Cálculo del momento eléctrico

Se efectúa para el ramal más largo de la línea de alumbrado público, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

LINEA 1				
Nº	Longitudes, l _i (Km)	P activas (W)	P acumuladas (W)	L _i ·P acumuladas (W·Km)
1	1.05E-02	800	3200	3.37E+01
2	1.70E-02	400	2400	4.09E+01
3	1.30E-02	400	2000	2.61E+01
4	3.28E-02	800	1600	5.25E+01
5	2.04E-02	800	800	1.63E+01
				1.70E+02
	Momento eléctrico (KW·Km)	0.31		0.31

LINEA 2				
Nº	Longitudes, l _i (Km)	P activas (W)	P acumuladas (W)	L _i ·P acumuladas (W·Km)
1	1.05E-02	800	4400	4.46E+01
2	1.70E-02	400	3600	6.13E+01
3	2.36E-02	800	3200	7.54E+01
4	2.89E-02	800	2400	6.93E+01
5	4.17E-02	400	2000	6.67E+01
6	2.03E-02	800	1200	2.44E+01
7	2.02E-02	400	400	8.10E+01
				3.52E+02
	Momento eléctrico (KW·Km)	0.63		0.63

2.4.4.4. Cálculo de las secciones

Entrando en la tabla 15 de la NTE-IER, con una potencia de 3,2kW y de 4,4kW, un momento eléctrico de 0,31kW·km y 0,63 kW·km se obtiene la sección de los conductores de fase de 6 mm². A partir de la sección, se obtienen el resto de características en la tabla 16

Pot. Total (KW)	Mom. Eléctrico (KW·Km)	Secc. S de los conductores (mm ²)	Secc. del neutro (mm)	Diámetro D de tubos de protec (mm)
3.2	0.31	6	6	60
4.4	0.63	6	6	60

Siguiendo la norma, se toma aquel al que corresponde un momento eléctrico máximo, es decir, S = 6 mm²



ANEJO Nº 15: E.D.A.R. ABASTECIMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS.....3

2.1. ABASTECIMIENTO DEL EDIFICIO DE CONTROL.....3

2.2. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS3

2.3. DOTACIÓN DE AGUA DE LIMPIEZA.....3

2.4. DOTACIÓN PARA RIEGO3

3. GENERALIDADES3

3.1. MATERIALES.....3

3.2. PRESIÓN EN LAS REDES.....4

3.3. VELOCIDADES ADMISIBLES.....4

3.4. DIÁMETROS MÍNIMOS4

3.5. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.....4

4. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.....4

4.1. TUBERÍA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN.....5

4.2. DERIVACIONES5

5. ACCESORIOS.....6

5.1. VÁLVULAS6

5.2. VENTOSAS6

5.3. DESAGÜES6

5.4. MEDIDA DE CAUDAL.....6



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del vigente Anejo es justificar la red de agua potable precisa para cubrir las necesidades que presenta la EDAR en cuanto a los siguientes aspectos:

- Abastecimiento del edificio de control.
- Abastecimiento de las bocas de incendios.
- Abastecimiento de agua para limpieza.
- Abastecimiento de agua para riego.

El tipo de red utilizado para la distribución de agua será de tipo ramificado, estando constituida por una tubería general (tubería de distribución) de la que partirán una serie de tuberías secundarias (derivaciones), que satisfarán las demandas correspondientes en final de tubería. El distribuidor dispondrá de una válvula de compuerta a su comienzo para realizar el posible corte total del abastecimiento de la EDAR.

La elección del tipo de red ha sido motivada por su sencillez y economía, asumiendo el riesgo que podría presentar una rotura en la tubería principal, que podría cortar el abastecimiento de una parte importante de la red. Debido a la escasa extensión de la parcela de la depuradora, en caso de fallo sería rápido y sencillo subsanar la avería, representando un problema de escasa importancia el corte del suministro de agua en la EDAR durante un período de tiempo pequeño que no afectaría al funcionamiento normal de los procesos.

La toma de agua se realizará a partir de la red general de distribución existente. Las presiones de agua necesarias en la EDAR se verán satisfechas por la traída de agua diseñada.

Las normas empleadas para realizar este anejo son:

- NTE-IFA (Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento)
- NTE-IPF (Instalaciones de Protección. Fuego)
- NTE-IFR (Instalaciones de Fontanería. Riego)

2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS

A continuación procederemos a la evaluación de las dotaciones de los diferentes usos presentes en la EDAR.

2.1. ABASTECIMIENTO DEL EDIFICIO DE CONTROL

En este edificio será necesario estimar las dotaciones relativas a las necesidades de tipo sanitario (tanque de W.C., ducha, lavabo, etc.) y las requeridas por el laboratorio para realización de ensayos y pruebas.

La dotación sanitaria y de laboratorio no superará los 0,3 l/s (1,08 m³/h). Se tomará como dotación de cálculo 2 m³/h, considerando un amplio margen de seguridad.

2.2. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS

La NTE-IFA indica que la red debería suministrar agua a dos bocas de incendios separadas 200 m. como máximo y en el lugar más desfavorable durante dos horas.

Las bocas de incendio se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles al equipo de bomberos y próximas al edificio de control, punto en el que un incendio podría provocar mayores daños.

Se colocarán 2 bocas de incendio en columna de tipo 80, conectadas a la red mediante conducciones independientes para cada una de ellas y con las correspondientes válvulas de compuerta en arqueta.

La dotación habitual para una boca de incendio se establece en 5 l/s (según el Manual General de Uralita), lo cual equivale a una dotación de 18 m³/h.

2.3. DOTACIÓN DE AGUA DE LIMPIEZA

Todas las tuberías y elementos de la planta susceptibles de atascamiento dispondrán de la conexión correspondiente de agua de limpieza. Para ello se dispondrán estratégicamente bocas de riego distribuidas a lo largo de la zona de ubicación de aparatos y conducciones de la EDAR, que permitirán, mediante acoplamiento de mangueras, tanto el riego de la zona ajardinada como la limpieza de la totalidad de elementos que así lo requieran.

Las principales conducciones objeto de limpieza serán:

- Tuberías de extracción de fangos de los decantadores.
- Tuberías de bombeo de fangos a depósito y extracción de fangos de este.
- Tuberías de extracción de flotantes.

La dotación para limpieza se estimará en 3 m³/h.

2.4. DOTACIÓN PARA RIEGO

Será necesaria la dotación de agua para riego de la zona ajardinada de la EDAR. La dotación habitual para jardines privados en época estival indica, según algunas fuentes de la bibliografía consultada, la necesidad de 4 l por metro cuadrado y día. La superficie de la EDAR es de 3212m², de la que unos 624 m² corresponden a césped, con lo que la dotación diaria será de 2,5 m³/d.

Considerando que el riego se realice mediante manguera a lo largo de 8 horas al día, el caudal necesario será de 0,312 m³/h.

Teniendo en cuenta que las conducciones de bocas para limpieza y riego serán las mismas, a la hora de su dimensionamiento se tomará como valor de cálculo del caudal el más restrictivo, esto es, la de limpieza (3 m³/h). Se instalarán, en total, seis bocas de riego.

3. GENERALIDADES

3.1. MATERIALES

El tipo de tubería a instalar será la de PVC con junta flexible, que une a la facilidad de montaje una rugosidad muy baja, que permite utilizar diámetros bastante pequeños sin que se produzcan pérdidas de presión excesivamente significativas. La presión normal de este tipo de tubería es de 10 kg/cm².



Los diámetros existentes son de 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm para longitudes de tubo de 5 m y 63,75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 315, 355 y 400 mm para longitudes de tubo de 6 m.

Las derivaciones a boca de incendios serán de fundición dúctil (para facilitar su conexión con el hidrante). Como elemento complementario, se utilizarán válvulas de compuerta en arqueta como llave de paso para diámetros inferiores a 250 mm, trabajando a presiones inferiores a 60 m.c.a., puesto que para mayores diámetros o presiones serían necesarias válvulas de mariposa. Estas válvulas serán dispuestas al comienzo de la tubería general de distribución y en la derivación a las bocas de incendios. En las proximidades del edificio de control se dispondrá una arqueta de acometida.

Respecto a las conducciones de riego y limpieza, deberán ser dispuestas en sus extremos las correspondientes bocas de riego en arqueta para acoplamiento con manguera.

3.2. PRESIÓN EN LAS REDES

La presión en las redes debe estar comprendida dentro de unos márgenes, concretamente entre 35 y 60 m.c.a., con el fin de evitar efectos negativos por presiones elevadas del tipo:

- Encarecimiento de la red por tener que adoptar diámetros de mayor dimensión y espesores de paredes de tuberías más grandes.
- Aumento de fugas por averías.

La presión mínima vendrá determinada por las características del punto de consumo a servir, de modo que ha de cumplirse que:

- En bocas de incendio, la presión mínima dependerá de que el servicio de bomberos esté equipado con bombas o no lo esté.

Si está equipado: $P_{\min} = (6-14)$ m.c.a.

Si no está equipado: $P_{\min} = 35$ m.c.a.

- En bocas de riego deberá contarse con presiones residuales del orden de 30 m.c.a.
- En edificios, la presión mínima a pie de edificio será $P_{\min} = 1,20 H + 10$ m.c.a., donde H es la altura de cornisa del edificio en cuestión. En el caso que nos ocupa, para un edificio de una planta, la presión mínima será de 20 m.c.a.

En el caso de estudio se supondrá que el cuerpo de bomberos no estará equipado con bombas, por lo cual se tomará como intervalo de presiones admisibles el comprendido entre 35 y 60 m.c.a.

3.3. VELOCIDADES ADMISIBLES

En general, sobre los valores de las velocidades límite se puede decir que en redes de distribución, como el caso que nos ocupa, no deben sobrepasarse velocidades de 1,5 m/s.

Será posible alcanzar velocidades superiores en caso de que se mantengan ciertas precauciones:

- No deben existir cambios bruscos en las conducciones.
- El agua circulante debe estar exenta de arenillas en suspensión, que provocarían la erosión de tubos y codos.

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por una serie de fenómenos derivados de la permanencia excesiva del agua en la red, que disminuirán la calidad del agua distribuida:

- Evaporación y eliminación de cloro.
- Aparición de contaminantes.
- Agotamiento del oxígeno.
- Formación de sedimentación.

En consecuencia, se fijará un intervalo de velocidades admisible entre 0,5 y 1,5 m/s.

3.4. DIÁMETROS MÍNIMOS

Se elegirá el diámetro comercial que sea capaz de suministrar el caudal preciso con la suficiente presión en cada punto de la red. El diámetro mínimo en ramales de acometida es de 32 mm, de 80 mm en derivaciones a bocas de incendio en columna y de 40 mm en derivaciones a bocas de riego. El diámetro de salida de las bocas de riego también es de 40 mm, teniendo dos, respectivamente de 45 y 70 mm, las bocas de incendio.

En general, y de forma totalmente orientativa, puede indicarse que los diámetros mínimos para una red de distribución de agua potable e hidrantes suele ser de 125-150 mm, que para una velocidad de cálculo de 1 m/s, supondría una capacidad de transporte de 12,3-17,7 l/s.

3.5. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones de abastecimiento de agua potable estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas, medidas entre generatrices interiores en ambas conducciones, quedando siempre por encima de la conducción de alcantarillado. En este caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas se tolerarán separaciones menores siempre que se disponga de protecciones especiales.

4. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

En el dimensionamiento de la red de distribución se supondrán sólo dos casos posibles. En el primero de ellos se estimará la demanda como suma de las debidas a la máxima total del edificio, máxima de la red de riego y demanda de agua de limpieza en tan solo una de las bocas de riego, que supondrán una demanda total de 5,6 m³/h. En el segundo de los casos la demanda se reducirá a la dotación contra incendios de las dos bocas, que es un total de 36 m³/h, suponiendo que en este caso se verán paradas la totalidad de demandas restantes. Este segundo caso, por ser el más desfavorable, será el que se calcule. Por lo tanto será necesario dimensionar la red para un caudal de 36 m³/h en la tubería general de distribución; 3 m³/h en las conducciones que finalicen en las bocas de riego; 2 m³/h en la tubería de abastecimiento al edificio de control y deshidratación y 18 m³/h para la dotación del hidratante contra incendios.

La presión de suministro será de 40 m.c.a., que sólo se verá disminuida por las pérdidas de carga producidas por la tubería, que en cualquiera de los casos serán de magnitud muy pequeña, puesto que estarán determinadas por la longitud de tubería, que debido a lo reducido de la parcela, representarán unos valores insignificantes.

Los valores propuestos en principio para los diámetros de las tuberías serán los que proporcionen una velocidad del agua en la conducción de aproximadamente 1 m/s:



$$Q = S \cdot v = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot v$$

Siendo:

v = velocidad de circulación = 1 m/s
D = diámetro de la conducción en m.
Q = caudal circulante en m³/s.

4.1. TUBERÍA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN

La tubería principal de abastecimiento a la EDAR conecta con la red general del ayuntamiento en un punto de la carretera de acceso a la E.D.A.R.

La longitud de esta tubería principal es de unos 65 m.
Los valores de dimensionamiento son:

$$Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}; D = 112,83 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro comercial de 125 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,815 m/s.

4.2. DERIVACIONES

· Acometida al edificio:

$$Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}; D = 26,6 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 32 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,7 m/s.

· Acometida a hidrante:

$$Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}; D = 79,78 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 90 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,786 m/s.

· Acometida a agua de limpieza y riego:

$$Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}; D = 33 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 40 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,66 m/s.
Se obtienen velocidades admisibles pertenecientes al intervalo entre 0,5 y 1,5 m/s.

Respecto a la presión, se realizará la comprobación en el hidrante, por ser el elemento que requiere una mayor presión, concretamente de 35 m.c.a. Para ello se supondrá una demanda única del hidrante en toda la red, por lo que las pérdidas totales de presión en el hidrante vendrán determinadas por la suma de pérdidas en la tubería principal hasta la ramificación del hidrante más las pérdidas producidas en dicha ramificación.

Las pérdidas de carga serán determinadas mediante la fórmula de Hazen- Williams:

$$V = 0.85 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot J^{0.54}$$

Donde:

V = velocidad media en m/s.
C = coeficiente de rugosidad (C = 140 para tuberías de PVC).
R = radio hidráulico en metros.
j = pérdida de carga unitaria.

Sustituyendo la fórmula se transforma en:

$$J = 1.28627 \cdot 10^6 \cdot \frac{L \cdot Q^{1.8519}}{D^{4.8704}}$$

Donde:

J = pérdida de carga total en metros.
D = diámetro de la tubería en mm.
Q = caudal en l/s.

Tubería principal:

L < 85m
D = 125 mm
Q = 36 m³/h
J = 0,476 m

Tubería secundaria:

L < 30 m
D = 90 mm
Q = 18 m³/h
J = 0,231 m

Pérdida de presión total = J = 0,707 m

Presión en hidrante = 40 – 0,707 = 39,30 m.c.a. > P_{min} = 35 m.c.a.

Como se ha podido comprobar, debido a lo reducido de las longitudes de tubería, las pérdidas de presión son muy pequeñas, no siendo necesario por lo tanto el cálculo pormenorizado de presiones en cada uno de los puntos en las diversas situaciones posibles de demanda, puesto que las presiones siempre estarán en el rango de 35 a 60 m.c.a.



5. ACCESORIOS

Los principales accesorios precisos en la red de abastecimiento a la parcela son las válvulas, las ventosas, los desagües y los medidores de caudal.

5.1. VÁLVULAS

La válvula es un aparato destinado a poner fuera de servicio un tronco de canalización.

Se emplearán válvulas de compuerta.

Se dispondrán válvulas en los puntos indicados en el plano de la red de abastecimiento. No será necesario situarlas en pozos de registro, y será suficiente con instalarlas en arquetas que permitan su accionamiento.

5.2. VENTOSAS

Se colocarán ventosas para dar salida al aire en las conducciones, que puedan dar lugar al corte de la vena líquida, con los consiguientes problemas de corrosión y golpe de ariete. Las ventosas deberán dar salida al aire de la tubería en la operación de llenado, y permitir su entrada durante la operación de vaciado para evitar la creación del vacío que puede dañar la conducción.

Las ventosas serán de tipo automático y sencillo. Se montarán con una válvula que permita aislarlas de la conducción para su posible revisión y reparación en caso de avería.

Se colocarán en los puntos altos de la red.

5.3. DESAGÜES

Se prevé la colocación de desagües en los puntos bajos para vaciado de los distintos tramos y para eliminar posibles sedimentos de arenas y elementos finos arrastrados por las aguas conducidas.

Irán colocados en arquetas, para su conservación y posible accionamiento, y se dispondrán macizos para contrarrestar los efectos y la presión en la tubería de salida.

Las aguas de vaciado se verterán directamente al terreno.

5.4. MEDIDA DE CAUDAL

Se instalarán medidores de caudal en los puntos de comienzo y final de las conducciones y en las derivaciones de caudal.

Como las conducciones son de pequeño diámetro, se realizará el aforo con molinetes tipo Voltman o análogos en precisión, previamente tarados en laboratorio, y se emplazarán en una sección distante como mínimo veinte veces el diámetro del tubo desde el comienzo del tramo rectilíneo.



ANEJO Nº 16 : E.D.A.R. SANEAMIENTO



ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES
 - 2.1. INTRODUCCIÓN
 - 2.2. CAUDALES DE CÁLCULO
- 3. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES
 - 3.1. TRAZADO DE LA RED
 - 3.1.1. Intensidad de precipitación
 - 3.1.2. Coeficientes de escorrentía
 - 3.1.3. Área vertiente
 - 3.1.4. Resultados
- 4. SUMIDEROS



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es el de dimensionar los elementos necesarios para asegurar una adecuada recogida, conducción y tratamiento de las aguas residuales provenientes del edificio de control, así como de la recogida y conducción de las aguas pluviales, que serán captadas mediante una serie de cunetas y sumideros y las haremos circular por gravedad al pozo de registro posterior al afino para su vertido.

Así, el agua de precipitación será vertida directamente al río, mientras que las aguas residuales serán recogidas y conducidas a la cabecera de la línea de tratamiento, es decir, a la arqueta de entrada.

2. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las únicas aguas residuales generadas en la parcela de la EDAR son las procedentes del edificio de control.

2.1. INTRODUCCIÓN

Para realizar el saneamiento de las aguas residuales del edificio de control, se colocará una tubería de PVC que conducirá el agua hasta la arqueta de entrada.

2.2. CAUDALES DE CÁLCULO

Se ha supuesto que todo el caudal de abastecimiento va a parar a la red de saneamiento, por lo que el caudal de diseño será el caudal de consumo del edificio de control calculado en el Anejo de abastecimiento, es decir, 2 m³/h.

No se han tenido en cuenta caudales de infiltración debido a la escasa longitud de la tubería.

La tubería se dimensionará en función del intervalo de velocidades admisible, entre 0,4 y 3 m/s.

Las pendientes deben estar comprendidas entre 0,005 y 0,05 por uno.

El proceso seguido es similar al dimensionamiento de otras tuberías realizado anteriormente en otros anejos. El diámetro de la tubería de saneamiento será de 125 mm y con una pendiente de 0,5 %.

De todas formas, no se toma este diámetro como el escogido, ya que aunque cumple las prescripciones hidráulicas, no cumple las condiciones de diámetro mínimo impuesto por normativas consultadas. Es por esto que se toma un tubo de PVC de 200 mm de diámetro a 1 % de pendiente para la acometida de saneamiento del edificio de control, por lo que la velocidad de circulación es de 0,48 m/s.

3. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES

En el presente apartado se plantea la recogida y conducción de las aguas pluviales, que serán captadas mediante una serie de cunetas y sumideros; circulando por gravedad hasta el pozo de registro posterior al humedal artificial para su vertido directo al río.

3.1. TRAZADO DE LA RED

Se instalarán una serie de sumideros horizontales aislados separados entre ellos una longitud máxima de 25 m.

La conexión entre sumideros se realizará mediante colectores de PVC de 315 mm con pendiente del 0,5 % con trazado paralelo al viario (diámetro mínimo recomendado por las recomendaciones sobre proyectos de saneamiento consultadas).

Los colectores asociados a las cunetas se unirán y llevarán el agua hasta el pozo en el que se produce el vertido.

El caudal de aguas pluviales será el debido a las precipitaciones sobre la parcela de la E.D.A.R.

Para el cálculo de los caudales se utilizará el método racional, apropiado para cuencas pequeñas y recomendado por la Instrucción 5.2-IC de Carreteras.

Según este método, el caudal en la zona de desagüe de cada superficie se calcula a partir de la fórmula:

$$Q = C \cdot A \cdot I_t / k$$

Con:

Q: caudal en m³/s.

C: coeficiente de escorrentía.

I_t: intensidad de lluvia correspondiente al período de retorno elegido y de duración igual al tiempo de concentración, en mm/h.

A: área de la superficie drenada, en km².

K: coeficiente que tiene en cuenta la conversión entre las unidades y una mayoración del 20% en los caudales.

Para las unidades citadas, el coeficiente es igual a 3.

3.1.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de lluvia se tomará para un período de retorno T=10 años (valor frecuente utilizado en cálculo de saneamientos) y una duración igual al tiempo de concentración (T_c).

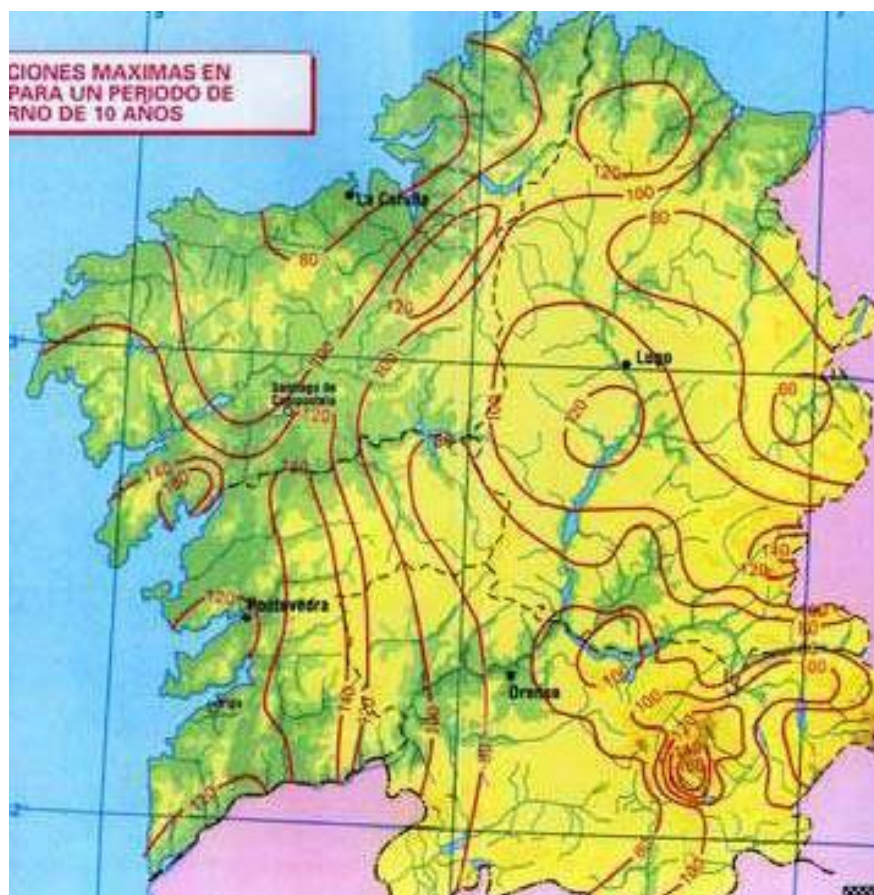
El valor de I_t se obtiene de la ecuación:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_h}{I_d} \right)^{(28^{0.1} - T^{\frac{0.1}{4}})}$$

Donde:

I_d: intensidad diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado, en mm/h y es igual a P_d/24.

P_d: precipitación total diaria correspondiente al período de retorno. Se obtiene de “Isolíneas de precipitación máximas previsibles en un día”, de la Dirección General de Carreteras. Para nuestra zona adoptaremos P_d= 90 mm.



I_h : intensidad horaria de precipitación en mm/h para dicho período de retorno. El valor de I_h/I_d es característico para cada lugar, y se ha obtenido de la figura 2.2 de la Instrucción 5.2.-IC. $I_h/I_d = 8$.

T: duración del aguacero, que se tomará igual al tiempo de concentración. Se ha calculado con la siguiente fórmula

$$T_c = 0.3 * \left(\left(\frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76} \right)$$

Siendo:

T_c : tiempo de concentración, en horas.

L: longitud de recorrido máximo del cauce principal, en km.

J: pendiente media de la ladera, en m/m.

Obtenemos para nuestro caso un tiempo de concentración de 3,75 minutos.

Sustituyendo los valores se obtiene $I_t = 4,25$ mm/h.

3.1.2. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Del agua de lluvia que cae sobre la superficie de la tierra, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (escorrentía) y otra penetra en el terreno (infiltración).

Se define como coeficiente de escorrentía el cociente del caudal que discurre por la superficie en relación con el caudal total precipitado. Depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al período de retorno adoptado y el umbral de escorrentía, P_o , a partir del cual se inicia el flujo superficial.

Según bibliografía consultada, y considerando la EDAR como una instalación industrial (poca infiltración), se toma un valor del coeficiente de escorrentía de 0,9, valor alto que en todo caso nos deja del lado de la seguridad.

3.1.3. AREA VERTIENTE

El área vertiente será la totalidad de la parcela que ocupa la planta. Será necesario descontar aquellas parcelas ocupadas por los depósitos, ya que no generan escorrentía.

En nuestro caso el área vertiente es de 3130 m².

3.1.4. RESULTADOS

Aplicando el método racional se ha obtenido el siguiente valor de caudal

$$Q = 1.65 \text{ l/s}$$

4. SUMIDEROS

Serán de tipo horizontal puesto que son más eficaces desde el punto de vista hidráulico que los laterales.

La disposición de los mismos se ha realizado de acuerdo a las recomendaciones de la NTE-ISA, siendo:

- Superficie correspondiente a cada sumidero inferior a 600m².
- Distancia entre sumidero no mayor que 30 m.
- El agua no ha de recorrer por la superficie más de 25 m.

Los sumideros serán prefabricados de tipo normalizado NTE-ISA, con dimensiones 0,34*0,51 m.



ANEJO Nº 17 : EDIFICIO DE CONTROL DE LA E.D.A.R.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO3

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL3

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA3



El cálculo estructural del mismo se realizará mediante el programa Cype. Este programa ya está adaptado a la norma EHE.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

- Sala de control: 10 m².
- Almacén y limpieza: 5,98 m²
- Aseo-vestuarios de 4 m².
- Sala de soplantes : 15.64 m².
- Laboratorio: 9.09 m².
- Hall: 6.28 m²

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich.

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

La tensión máxima que consideramos admisible para el terreno es de 3.5 kp/cm²
La normativa considerada ha sido:

- Hormigón: EHE-CTE
- Aceros conformados y laminados y armados: CTE DB-SE A
- Acciones en la edificación: CTE DB SE-AE

Las acciones a considerar de acuerdo con la citada normativa son las siguientes:

- Acciones permanentes:

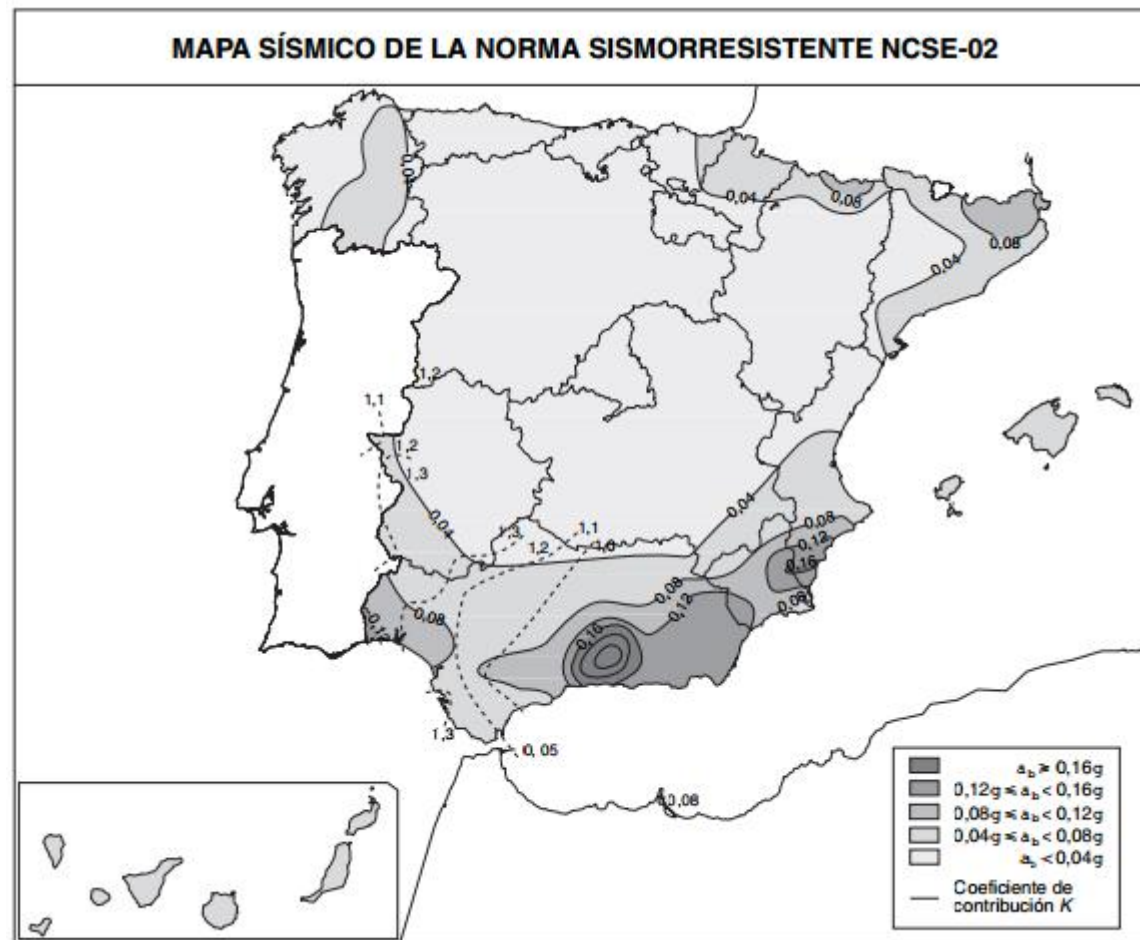
- Acciones variables:

- Sobrecarga de uso: 0.1 KN/m2. Correspondiente a la categoría de uso G1 (cubiertas sólo transitables para conservación y con una inclinación menor de 20°).

- Viento. Según el mapa del anejo D del CTE la zona de la actuación se clasifica como C. Por tanto será de 0,52 KN/m2



- Acciones sísmicas: Las acciones sísmicas están reguladas en la NCSE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. En este caso no será necesario hacer cálculos sísmicos



- Cargas de retracción. Las distancias entre juntas de hormigonado son inferiores a 10 m y se dejarán transcurrir al menos 48 horas entre dos hormigonados contiguos, por lo que no será necesario considerar estas acciones en el cálculo.

- Acciones térmicas. Dadas las dimensiones del edificio tampoco ha sido necesario tener en cuenta sus efectos. La estructura se ha modelizado en pilares y un forjado, el de la cubierta. La profundidad de cimentación es de 1 m y se realizará con zapatas cuadradas.

Los datos para el estudio y los resultados obtenidos se exponen en el apéndice Nº1” *Datos y resultados del cálculo de edificio de control E.D.A.R.*”.



APENDICE 1 : DATOS Y RESULTADOS DEL CALCULO DEL EDIFICIO DE CONTROL E.D.A.R.



INDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....3

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA3

3.- NORMAS CONSIDERADAS3

4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....3

 4.1.- Gravitatorias.....3

 4.2.- Viento3

 4.3.- Sismo3

 4.4.- Fuego.....4

 4.5.- Hipótesis de carga4

5.- ESTADOS LÍMITE4

6.- SITUACIONES DE PROYECTO4

 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (Y y coeficientes de combinación (Ψ)).....4

 6.2.- Combinaciones.....5

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS6

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS6

 8.1.- Pilares6

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA6

10.- LISTADO DE PAÑOS6

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....7

12.- MATERIALES UTILIZADOS7

 12.1.- Hormigones7

 12.2.- Aceros por elemento y posición.....7

 12.2.1.- Aceros en barras7

 12.2.2.- Aceros en perfiles.....7



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 50190

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: edar

Clave: edar

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EFHE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
cubierta	1.0	1.0
Cimentación	2.0	2.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	3.50	0.80	-0.66	3.50	0.80	-0.66

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
cubierta	2.18	1.653	1.653

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	1.00	1.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:0.00

+Y: 1.00 -Y:0.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
cubierta	2.892	2.892

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo



4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
cubierta	-	-	-	-
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

- γ_{0,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{0,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-
V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.500	1.500									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.500	1.500	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.500	1.500		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.500	1.500	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.500	1.500	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.500	1.500			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.500	1.500	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.500	1.500	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.500	1.500				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.500	1.500	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.500	1.500	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.500	1.500					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.500	1.500	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.500	1.500	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.500	1.500						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.500	1.500	1.120					1.600			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.500	1.500	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.500	1.500							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.500	1.500	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.500	1.500	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.500	1.500								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.500	1.500	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.500	1.500	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.500	1.500									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.500	1.500	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.500	1.500	1.600								0.960

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	cubierta		1 cubierta	3.50	3.50
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares						
Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-0.61, 6.37)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(4.84, 6.37)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P3	(9.11, 6.37)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P4	(-0.61, 3.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P5	(4.84, 3.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P6	(9.11, 3.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P7	(-0.61, -0.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P8	(4.84, -0.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P9	(9.11, -0.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
BV-25	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.094 m³/m² Peso propio: 3.19 kN/m² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada



11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S, Control Normal	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

13.-Cuantía de obra

cubierta - Superficie total: 69.48 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	57.25	5.41	47
Vigas	11.42	3.21	299
Encofrado lateral	7.62		
Pilares (Sup. Encofrado)	35.10	2.61	225
Total	111.39	11.23	571
Índices (por m2)	1.603	0.162	8.22

Total obra - Superficie total: 69.48 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	57.25	5.41	47
Vigas	11.42	3.21	299
Encofrado lateral	7.62		
Pilares (Sup. Encofrado)	35.10	2.61	225
Total	111.39	11.23	571
Índices (por m2)	1.603	0.162	8.22



ANEJO Nº18 : ESTUDIO HIDROLÓGICO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO3

2.1. CAUDAL MEDIO.....3

2.2. CAUDAL DE AVENIDA.....3

2.3. CAUDAL MÍNIMO.....4

2.4. CAUDAL ECOLÓGICO.....4

3. CONCLUSIÓN.....4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a realizar un estudio hidrológico y a describir la obra de captación.

El estudio ayudará a conocer los posibles efectos de la actuación en el río y las zonas colindantes, así como para comprobar cuál es la situación más adecuada para la captación y si el caudal aportado por el río será suficiente a lo largo de todo el año para satisfacer la demanda de la población dejando el caudal ecológico recomendado en el río.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

La cuenca que estudiamos es la del Regato Esternandez, del que no existen datos de aforo y que está incluida en la cuenca del río Xallas. Por lo tanto, para la realización de este estudio se utilizarán los datos aportados por el organismo “Augas de Galicia” (Xunta de Galicia) pertenecientes al estudio denominado “Estudio de Caudales Mínimos por Métodos Hidrológicos”.

2.1. CAUDAL MEDIO

Los datos disponibles son los siguientes:

CAUDALES NATURALES MEDIOS MENSUALES (m3/s). DATOS SIMPA MODIFICADOS.												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1980-81	0.21	0.53	0.58	0.34	0.97	1.60	0.65	1.16	0.30	0.20	0.16	0.16
1981-82	0.32	0.18	3.02	0.42	0.58	0.30	0.21	0.17	0.17	0.14	0.11	0.13
1982-83	0.41	1.50	1.89	0.32	1.32	0.60	1.67	2.09	0.34	0.24	0.23	0.18
1983-84	0.15	0.20	1.44	3.09	0.89	1.70	0.61	1.06	0.50	0.24	0.20	0.18
1984-85	0.52	2.85	1.34	2.31	3.74	1.89	0.86	0.45	0.30	0.24	0.18	0.16
1985-86	0.13	0.29	1.95	1.69	3.96	0.90	0.89	0.43	0.27	0.20	0.16	0.47
1986-87	0.18	0.88	0.63	0.76	1.83	0.69	1.24	0.30	0.24	0.22	0.15	0.18
1987-88	2.22	0.58	1.51	3.41	2.02	0.62	0.82	1.01	0.85	0.30	0.23	0.20
1988-89	0.29	0.34	0.18	0.16	0.89	0.56	0.90	0.36	0.23	0.15	0.13	0.11
1989-90	0.11	0.86	2.71	1.49	1.14	0.31	0.44	0.24	0.17	0.13	0.11	0.09
1990-91	0.95	0.44	0.50	2.17	1.87	2.34	0.68	0.28	0.22	0.17	0.14	0.23
1991-92	0.33	1.84	0.29	0.46	0.33	0.82	0.31	0.48	0.22	0.16	0.14	0.26
1992-93	0.33	0.47	1.42	0.69	0.34	0.51	1.46	1.35	1.01	0.27	0.19	0.23
1993-94	1.60	1.02	0.81	3.70	2.23	0.46	0.47	0.96	0.30	0.20	0.17	0.21
1994-95	0.43	0.90	1.94	1.91	2.46	0.83	0.34	0.36	0.27	0.19	0.16	0.27
1995-96	0.26	1.63	3.06	3.75	1.64	1.28	0.49	0.66	0.30	0.21	0.17	0.16
1996-97	0.23	0.82	1.46	1.28	0.91	0.30	0.23	0.90	0.44	0.20	0.16	0.14
1997-98	0.68	2.31	1.88	1.43	0.68	0.60	2.78	0.51	0.27	0.21	0.17	0.31
1998-99	0.20	0.28	0.73	0.81	0.64	1.09	1.12	0.56	0.27	0.20	0.17	0.79
1999-00	1.74	0.78	1.66	0.59	0.45	0.41	2.00	0.68	0.26	0.21	0.17	0.18
2000-01	0.57	3.24	6.09	5.04	1.73	5.07	0.64	0.37	0.30	0.24	0.19	0.16
2001-02	0.86	0.23	0.16	0.90	1.08	0.62	0.29	0.46	0.26	0.18	0.14	0.12
2002-03	0.38	2.55	2.92	2.57	1.38	0.64	0.92	0.36	0.28	0.28	0.19	0.15
2003-04	0.41	1.75	0.79	1.44	0.40	0.49	0.53	0.33	0.22	0.16	0.15	0.15
2004-05	1.30	0.29	0.39	0.34	0.26	0.59	0.64	0.48	0.25	0.18	0.14	0.12
2005-06	0.67	0.58	1.00	0.48	1.56	3.23	0.72	0.29	0.23	0.17	0.14	0.15
MEDIA SERIE 1980/2006	0.60	1.05	1.55	1.60	1.36	1.09	0.84	0.63	0.33	0.20	0.16	0.21
												0.80

Por lo tanto, el caudal medio es:

$$Q_{\text{medio}}=0.80 \text{ m}^3/\text{s}.$$

2.2. CAUDAL DE AVENIDA

A fin de proteger de eventuales crecidas del curso fluvial la obra de captación, se estudia el caudal de avenida para unos períodos de retorno de 100 y 500 años, siendo:

-Avenida de proyecto: T=100

-Avenida extrema: T=500

Se calculan utilizando el método estadístico de Gumbel, consistente en extrapolar valores de caudal máximo para distintos períodos de retorno a partir de datos reales. Se analizan los datos y se extrapolan estadísticamente mediante la distribución de Gumbel.

Se define el período de retorno como $T = 1/p$, siendo p: probabilidad de que el caudal máximo anual Q sea mayor que QT.

La función estadística de Gumbel, que representa la probabilidad de que Q sea menor que QT, es:

$$FQ(QT) = \exp(-\exp(-\alpha(QT - u)))$$

Siendo α y u son parámetros de la distribución.

Teniendo en cuenta que m y σ son la media y la desviación típica respectivamente, se tienen los siguientes valores:

$$u = m - \gamma / \alpha \text{ con } \gamma = 0.577$$

$$\alpha = \frac{\pi^2}{\sqrt{6 + \sigma^2}}$$

Quedando así el período de retorno definido como:

$$T = \frac{1}{1 - PQ(QT)}$$

Una vez sustituidos nuestros datos ya podemos calcular QT para un período de retorno dado T. La longitud de muestra recomendable para un análisis de este tipo es de 40 ó 50 años, pero en este caso sólo se dispone de una serie de 26 años.



Tomando los caudales máximos medios diarios de cada año se obtiene la media y la desviación típica de esa serie de datos. Los valores obtenidos son los siguientes:

$m = 74.35$
 $\sigma^2 = 1219.059$
 $\alpha = 0.037$
 $u = 58.76$

La función de distribución de Gumbel queda de la siguiente manera:

$FQ(QT) = \exp(-\exp(-0.037(QT - 58.76)))$

Siendo QT el valor del caudal que no debe ser superado. Por lo tanto, el período de retorno para ese caudal QT será:

$T(Qt) = \frac{1}{1 - \exp(-\exp(-0.037(QT - 58.76)))}$

Resultando los siguientes caudales para los períodos de retorno considerados:

$Q_{100} = 183.08 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{500} = 226.70 \text{ m}^3/\text{s}$

2.3. CAUDAL MÍNIMO

El caudal mínimo se escoge entre los diferentes aportados en el “Estudio de Caudales Mínimos por Métodos Hidrológicos”:

$F'var2 = \frac{Perd5}{Perd5_{min}}$

CAUDALES MÍNIMOS POR MES (M3/S)													
	MEDIA	% Qmed	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
FACTOR VARIACION 2	1.000		1.439	1.928	2.160	2.146	1.797	1.547	1.309	1.000	1.000	1.000	1.000
Q básico	0.05	7%	0.036	0.052	0.070	0.078	0.078	0.065	0.056	0.047	0.036	0.036	0.036
Q 21	0.08	10%	0.058	0.083	0.111	0.125	0.124	0.104	0.089	0.075	0.058	0.058	0.058
Q 25	0.09	12%	0.065	0.094	0.125	0.140	0.140	0.117	0.101	0.085	0.065	0.065	0.065
Percentil 5	0.13	16%	0.046	0.102	0.189	0.256	0.286	0.201	0.136	0.105	0.054	0.046	0.046
Percentil 15	0.23	29%	0.102	0.212	0.380	0.476	0.471	0.330	0.244	0.175	0.102	0.102	0.102
PROBABILIDAD MENSUAL DE CUMPLIMIENTO (%)													
	MEDIA		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Q básico	99.42		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	96.0
Q 21	97.83		98.0	100.0	100.0	99.0	99.0	100.0	100.0	99.0	98.0	93.0	94.0
Q 25	97.00		98.0	100.0	100.0	99.0	99.0	100.0	100.0	98.0	98.0	89.0	93.0
Percentil 5	98.00		99.0	100.0	100.0	99.0	96.0	99.0	98.0	98.0	99.0	97.0	95.0
Percentil 15	91.50		98.0	97.0	97.0	95.0	84.0	97.0	94.0	98.0	93.0	79.0	83.0

En este caso el caudal mínimo es:

$Q_{mínimo} = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$

2.4. CAUDAL ECOLÓGICO

Si bien no se indica que los valores de caudal ecológico serán mantenidos en los períodos de estiaje, queda sobre entendido que el término de caudal ecológico es aplicable para las condiciones más críticas de disponibilidad de agua, es decir para los meses de estiaje que se presentan entre los meses de julio a septiembre.

Además, según el Plan Hidrológico Galicia-Costa, se aconseja tomar como caudal ecológico el 10% del caudal medio, por lo tanto y a la vista de la tabla anterior, se elige como tal el Q21 ya que representa un 10% del caudal natural, quedandose así del lado de la seguridad al no escoger el básico, y que además tiene una probabilidad de cumplimiento entre 93% y el 100%, lo cual asegura el suministro de la demanda.

$Q_{ecológico} = 0.08 \text{ m}^3/\text{s}$

3. CONCLUSIÓN

Tras haber calculado los caudales medio, de avenida, mínimo y ecológico, se concluye que el caudal del río es suficiente para garantizar el suministro de agua, aún en época estival y sin riesgos para el entorno medioambiental.



ANEJO Nº 19: MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. CONSIDERACIONES PREVIAS3

2.1. RED DE ABASTECIMIENTO ACTUAL.....3

2.2. CAUDAL DE DISEÑO3

2.3. CAPTACIÓN3

3. RED DE CONDUCCION.....3

3.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....3

3.2. MATERIAL EMPLEADO3

3.3. TRAZADO.....4

4. E.T.A.P.4

5. EDIFICIO E.T.A.P.4

6. RED DE DISTRIBUCION ACTUAL.....4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a proceder a estudiar con detalle la alternativa escogida en el ANEJO Nº 4 “ ESTUDIO MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS : ABASTECIMIENTOS “.para la mejora del abastecimiento en Castriz, Boaña de Arriba , Boaña de Abaixo y Outeiro (Santa comba)

Tal y como se ha descrito en el Anejo Nº 4 , en la actualidad los nucleos sufren serias carencias de abastecimiento de agua, tanto en cantidad como en calidad, sobre todo en época de estiaje.S e capta el agua de un manantial próximos a los nucleos de población, que al llegar la época estival disminuye su caudal considerablemente y llega a secarse.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1. RED DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

La red de abastecimiento actual esta compuesta por un deposito situado en las inmediaciones del nucleo de Boaña de Arriba y que abastece a la red de abastecimiento mediante conducción por gravedad.el volumen total de dicho depósito es de 350 m³.

El deposito recibe por gravedad el agua procedente de la captación del manantial a través de una tubería de polietileno de DN 120 mm y una longitud de unos 1500 m , aproximadamente.

2.2. CAUDAL DE DISEÑO

Tal y como se ha descrito en el Anejo Nº 2: “Estudio demográfico, cálculo de caudales y cargas contaminantes el caudal de diseño para la mejora del abastecimiento proyectada se calcula con la siguiente formula :

$$Q_{p,urb} = Q_{Dm,urb} \cdot c_{pest,urb}$$

Siendo:

- $Q_{p,urb}$ = caudal o demanda diaria punta urbanos.
- $Q_{Dm,urb}$ = caudal o demanda diaria media anual de agua por consumos urbanos.
- $c_{pest,urb}$ = coeficiente punta de variación estacional (o diaria) de la demanda urbana a lo largo del año

El caudal diario medio en este caso es el siguiente:

$$Q_{Dm,urb} = 379 \text{ hab.} \cdot 180 \text{ l.hab/día} + 250 \text{ cab ganado} \cdot 100 \text{ l cab/dia} = 93220 \text{ l/día} = 1,078 \text{ l/s}$$

El valor de $c_{pest,urb}$ es de 1,4 por lo que el caudal diario punta urbano tiene un valor de 1,51

2.3. CAPTACIÓN

Se proyecta la construcción de una arqueta de captación en la margen derecha del Regato Esternandez, en el paraje conocido como “O Bugallon”, provista de una rejilla de acero inoxidable que recibe el agua directamente del lecho del río y la transmite a dos compartimentos que actúan a modo de decantadores primarios. Esta arqueta se proyecta de tal forma que minimice el impacto físico y visual de la misma sobre el medio, así la incidencia

de la misma sobre la fauna y flora del entorno.

La arqueta se construirá en hormigón armado con base rectangular de dimensiones de 1,62 m x 0,80 m y 0,75 m de alto e irá provista de tapas de acceso de fundición y tubería para desagüe y limpieza, todo ello tal y como se señala en los planos correspondientes.

3. RED DE CONDUCCION

3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

La velocidad mínima vendrá condicionada por la deposición de sedimentos en las conducciones, para lo cual se adoptará una velocidad mínima de 0,5 m/s. Para el caso de las conducciones que transporten agua tratada, no se tendrá en cuenta esta condición.

Por otra parte, la velocidad se limitará a 1,5 m/s para evitar ruidos, grandes pérdidas de carga y posibles golpes de ariete.

3.2. MATERIAL EMPLEADO

Todos los elementos utilizados en las redes de tuberías deberán garantizar, al menos, una vida útil de 50 años .Ningun componente de la red de abastecimiento de agua para consumo humano podrá introducir cambios en sus características físicas , químicas , bacteriológicas u organolépticas.

La elección del material a emplear dependerá , además de las condiciones de uso, de las características de la red en el entorno en que va a ser instalada.Se presenta a continuación una tabla con los distintos materiales y los diámetros disponibles en cada caso.

		25	50	63	75	80	200	>200	300	315	400	630	1.000	1.200	2.400	2.600
Material	F															
	FD															
	A															
	PRFV															
	PE100															
	PE80															
	PVC															
	PVC-O															

Tabla 1 :Materiales de tuberías y diámetros posibles de utilización

Siendo:

H: Hormigón armado

A: Acero

PRFV: Poliéster reforzado con fibra de vidrio

FD: Fundición Dúctil

PE: Polietileno

PVC: Policloruro de vinilo

PVC-O: policloruro de vinilo orientado

En este caso se van a utilizar tuberías de PHE de diámetro 75 mm ya que este tipo de material es el que mejor se adapta por prestaciones , manejo funcionalidad y coste.



3.3. TRAZADO

El trazado en planta de la red de conducción desde la captación hasta el depósito de Agua bruta , discurre por caminos, márgenes de carretera local y antiguos senderos , evitando en la medida de lo posible los cruces innecesarios a través de las carreteras de tránsito esto facilita en buena medida el mecanizado del trabajo de apertura de la zanja de conducción y minimiza los costes de ejecución y de explotación.

Se procurará seguir unas alineaciones lo más rectilíneas posibles, de forma que sea posible realizar las curvas de gran radio mediante la desviación permitida por elasticidad del material , y en caso de quiebros importantes se utilizarán los codos necesarios.

La tubería de conducción irá alojada en el fondo de una zanja de 0,70 m de base y altura variable, mínima de 0,80 m., tal y como se detalla en los planos correspondientes.

A lo largo de la conducción se colocarán 2 arquetas para vaciado y limpieza de la red en los puntos señalados en el plano con el Nº 23 y 51 y dos válvulas de purga automática en los puntos señalizados con el Nº 23 y 53.

4. E.T.A.P.

La E.T.A.P. estará formada por las líneas de tratamiento necesarias en cada de potabilización que permitirán tanto el correcto tratamiento del agua como las labores de mantenimiento y reparación que puedan ser necesarias sin suspender o reducir el tratamiento definido.La E.T.A.P. tendrá una capacidad media de tratamiento de agua de 35 m³/h

A continuación se resumen las principales operaciones unitarias que formaran la línea de agua de la E.T.A.P.

- Depósito de agua bruta.
- Cámara de llaves.
- Bombeo de agua bruta
- Equipo de reacción y mezcla para coagulación-floculación y estabilización del Ph de entrada.
- Decantador lamelar.
- Equipo de filtrado de doble etapa.
- Centrifuga
- Depósito de fangos.
- Depósitos de almacenamiento de agua tratada.
- Dosificación de pre-cloración.
- Caudalímetro y totalizador del agua de entrada.
- Medidor-regulador de turbidez del agua bruta.
- Indicador de temperatura del agua bruta.
- Dosificaciones de floculantes y pH.
- Medidor-indicador y regulador de cloro libre

En el Anejo Nº 20 : “DIMENSIONAMIENTO E INSTALACIONES DE LA E.T.A.P.” se describen con mayor detalle los elementos que componen las instalaciones de la E.T.A.P.

5. EDIFICIO E.T.A.P.

En el edificio de control se colocaran las oficinas y elementos de control de la E.T.A.P. , así como las instalaciones para los equipos de soplantes y depósitos de reactivos.

Dicho edificio , de una sola planta se ubicara en las esquina Este de la mitad Norte de la parcela, próxima a la entrada a la E.T.A.P. será de una planta rectangular de 10 m de longitud,7,5 m de ancho y 3,5 m de altura., conformando una superficie total en planta de 75 m² distribuida de la siguiente forma :

- Sala de soplantes:3,84
- Sala de control: 3,64
- Almacén: 5,98
- Aseos : 2,13
- Sala de reactivos: 6,29
- Sala de maquinas: 62,94
- Accesos: 4,61

6. RED DE DISTRIBUCION ACTUAL

En la actualidad los nucleos cuentan con una red de distribución ramificada que garantiza el suministro de agua a todas las edificaciones del lugar, incluso a las periféricas mas alejadas.Dicha red esta conectada con el deposito existente y su estado de conservación es bueno y no se ha estimado ningún tipo de actuación sobre la misma por lo que no es objeto de estudio en este proyecto.



ANEJO Nº20 DIMENSIONAMIENTO E INSTALACIONES DE LA E.T.A.P.



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	CALIDAD DE LAS AGUAS Y TIPO DE TRATAMIENTO	3
3.	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
4.	FUNCIONAMIENTO DE LA ETAP	4
4.1.	CAPTACIÓN	4
4.2.	BOMBEO DE AGUA BRUTA	4
4.3.	DOSIFICACIÓN PRE-CLORACIÓN.....	4
4.4.	CAUDALÍMETRO Y TOTALIZADOR DE AGUA	4
4.5.	MEDIDOR-INDICADOR DE TURBIDEZ DE AGUA BRUTA.....	5
4.6.	REGULACIÓN PROPORCIONAL DE FLOCULANTES.....	5
4.7.	INDICADOR DE TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA.....	5
4.8.	MEDIDOR-REGULADOR DE pH	5
4.9.	EQUIPO DE REACCIÓN Y MEZCLA DE REACTIVOS.....	5
4.10.	DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS, PH Y FLOCULANTE.....	5
4.11.	DECANTACIÓN	6
4.12.	FILTRACIÓN	6
4.13.	FUNCIONAMIENTO DE LOS GRUPOS DE FILTRACIÓN.....	6
4.14.	MEDIDOR-REGULADOR DE CLORO RESIDUAL LIBRE	6
4.15.	DEPÓSITO DE AGUA TRATADA.....	6
5.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MANDO Y CONTROL	6
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	6
5.2.	INSTALACIONES DE MANDO Y CONTROL	6
6.	DIMENSIONAMIENTO.....	7
6.1.	DATOS DE PARTIDA	7
6.2.	PROCESOS	7
6.3.	BOMBEO DESDE CAPTACIÓN	7
6.4.	FLOCULACIÓN (REACCIÓN Y MEZCLA)	8
6.5.	DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTES Y COAGULANTES	8
6.5.1.	Carbonato sódico	9

6.5.2.	Sulfato de alúmina	9
6.6.	FILTRACIÓN AUTOMÁTICA (DOBLE ETAPA)	9
6.7.	DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO DE SÓDICO	9



1. INTRODUCCIÓN

La normativa a cumplir por las aguas destinadas a consumo humano viene promulgada por tres rangos diferentes, La Unión Europea, el Estado y la Comunidad Autónoma. Cada rango está obligado al cumplimiento total de lo ordenado en las disposiciones del rango de orden anterior, evitándose así situaciones ambiguas, y sólo puede incrementar los parámetros de control y ser más exigentes en lo referente a límites.

En este caso, debemos regirnos por las normas del “Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico de la Cuenca Galicia Costa”. En este documento se definen los aspectos referentes a la calidad del agua de los ríos de Galicia en relación a sus diferentes usos, se especifican los distintos procedimientos para llevar a cabo una toma de muestras, así como las frecuencias de muestreo, el análisis y el control de los parámetros de calidad, físicos, químicos y biológicos.

“Augas de Galicia” es el organismo encargado del control y seguimiento de la calidad de los ríos en Galicia. En el caso de este proyecto, el regato en el cual se realiza la captación, el Esterandez, tiene una calidad de las aguas en el punto de captación buena, tanto para el abastecimiento como para el baño y el desarrollo de la vida piscícola.

2. CALIDAD DE LAS AGUAS Y TIPO DE TRATAMIENTO

Tanto en el “Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico de la Cuenca Galicia Costa” como en Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en su Anexo I, se especifica que:

Las aguas superficiales susceptibles de ser destinadas al consumo humano quedan clasificadas en los tres grupos siguientes, según el grado de tratamiento que deben recibir para su potabilización.

Tipo A1. Tratamiento físico simple y desinfección.

Tipo A2. Tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección.

Tipo A3. Tratamiento físico y químico intensivos, afino y desinfección.

A cada tipo de tratamiento se le asocian una serie de procesos

TIPO	A1	A2	A3
TRATAMIENTO	Físico simple + desinfección	Físico normal + Químico + Desinfección	Físico-químicos intensos + Afinos + Desinfección
PROCESOS	Filtración rápida + desinfección	Precloración + Coagulación-floculación + Filtración + Desinfección (Postcloración o cloración final)	Cloración al break-point + Decantación + Filtración + Afino – Carbón activo + Desinfección (Ozono o cloración final)

Se muestra una tabla con valores que deben de tener las aguas que se captan para que se admitan en el tratamiento especificado. La tabla es la siguiente

Parámetro	Unidad	Tipo A1	Tipo A2	Tipo A3
pH		(6,5-8,5)	(5,5-9)	(5,5-9)
Color (O)	Escala Pt	20	100	200
Sólidos en suspensión	mg/l	(25)		
Temperatura (O)	°C	25	25	25
Conductividad a 20°C	S/cm	(1000)	(1000)	(1000)
Nitratos (O) (*)	Mg/NO3	50	50	50
Fluoruros (1)	Mg/l F	1,5	(0,7/1,7)	(0,7/1,7)
Hierro disuelto	Mg/l Fe	0,3	2	(1)
Manganeso	Mg/l Mn	(0,05)	(0,1)	(1)
Cobre	ml/l Cu	0,05 (O)	(0,05)	(1)
Zinc	Mg/l Zn	3	5	5
Boro	Mg/l B	(1)	(1)	(1)
Arsénico	Mg/l As	0,05	0,05	0,1
Cadmio	Mg/l Cd	0,005	0,005	0,005
Cromo total	Mg/l Cr	0,05	0,05	0,05
Plomo	Mg/l Pb	0,05	0,05	0,05
Selenio	Mg/l Se	0,01	0,01	0,01
Mercurio	Mg/l Hg	0,001	0,001	0,001
Bario	Mg/l Ba	0,1	1	1
Cianuro	Mg/l Cn	0,05	0,05	0,05
Sulfatos (2)	Mg/l SO4	250	250 (O)	250 (O)
Cloruros(2)	Mg/l Cl	(200)	(200)	(200)
Detergentes	Mg/l (laurilsulfato)	0,2	0,2	0,5
Fosfatos	Mg/l P2O5	0,4	0,7	0,7
Fenoles	Mg/l C6H5OH	0,001	0,005	0,1
Hidrocarburos disueltos o emulsionados (tras extracción en éter de petróleo)	Mg/l	0,05	0,2	1
Carburos aromáticos policíclicos	Mg/l	0,0002	0,0002	0,0001
Plaguicidas totales	Mg/l	0,001	0,0025	0,005
DQO (*)	Mg/l O2			(30)
Oxígeno disuelto (*)	% satur	(70)	(50)	(30)
DBO5 (*)	Mg/l O2	3	5	7
Nitrógeno Kjeldahl	Mg/l N	(1)	(2)	(3)
Amoniaco	Mg/NH4	(0,05)	1,5	4(O)
Sustancias extraíbles con cloroformo	Mg/l SEC	(0.1)	(0.2)	(0.5)
Coliformes totales 37°C	100 ml	(50)	(5.000)	50.000)
	100 ml	(20)	(2.000)	20.000)
	100 ml	(20)	(1.000)	10.000)
Salmonellas		Ausente en 5.000 ml	Ausente en 1.000 ml	



Nota: Las cifras entre paréntesis se tomarán como valores indicativos deseables con carácter provisional.

- (1) Los valores indicados constituyen los límites superiores determinados en función de la temperatura media anual (temperatura elevada y temperatura baja).
(2) Salvo que no existan aguas más aptas para el consumo.
(3) Se incluye este parámetro para cumplir los requisitos ecológicos de determinados medios.

Al ser el punto de captación un regato, el único dato del que se dispone es el proporcionado por el organismo “*Augas de Galicia*” que califica la calidad de sus aguas como “*buena*”. Al tratarse de un proyecto académico es inviable la realización de un análisis de las aguas, por lo tanto, teniendo en cuenta que en toda la zona por la cual discurre el regato no se produce ningún vertido al mismo que pueda perjudicar en alto grado su calidad, se podría aplicar un A1; pero para quedar del lado de la seguridad y poder afrontar posibles puntas de contaminación por vertidos incontrolados, se opta por aplicar un tratamiento tipo A2.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

El sistema elegido para el tratamiento del agua potable es un proceso que se adapta a las más estrictas condiciones de trabajo, a un consumo mínimo de energía y explotación, y que destaca la sencillez de operatividad y control al tratarse de una instalación compleja.

La ETAP se proyecta para un caudal de 10l/s.

El esquema de la ETAP será el siguiente:

- Precloración
- Coagulación-floculación
- Filtración
- Desinfección

Con este tratamiento lo que se logra es:

- Que la ETAP se adapte automáticamente a la calidad del agua bruta.
- Control automático de las posibles alteraciones bruscas, tanto químicas como biológicas, en el agua bruta.
- Mayor sencillez de operatividad por su explotación debido a la simplicidad de la programación.
- Control automático sobre alarmas, consumos eléctricos, rendimientos, niveles, etc.
- Menor coste de explotación.
- Mayor calidad de agua.

El sistema propuesto cumple la normativa sanitaria vigente del Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

4. FUNCIONAMIENTO DE LA ETAP

4.1. CAPTACIÓN

El agua es captada en el regato Esterande mediante una captación directa con tubería que va conectada a la bomba que impulsará el agua bruta hasta la ETAP.

4.2. BOMBEO DE AGUA BRUTA

En el pozo receptor de agua bruta se instala una bomba PM80 de Caprari.

La puesta en marcha y parada de la bomba se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito receptor de agua potable.

Mediante la sonda de nivel de marcha entra en funcionamiento la bomba de agua bruta, y simultáneamente, la de los equipos que influyen en los distintos procesos de potabilización.

4.3. DOSIFICACIÓN PRE-CLORACIÓN

El cloro se utiliza en el proceso de potabilización con dos fines: como agente oxidante, y como desinfectante. El cloro oxida muy bien al amonio, formando cloraminas. Tiene buen resultado como oxidante de la materia orgánica, y a los minerales también los oxida casi instantáneamente.

Los objetivos que se buscan a través de la pre-cloración son:

- La eliminación de las sustancias que puedan venir disueltas en el agua, tanto minerales (Fe, Mn, etc,...), como orgánicas (ácidos, derivados amonio, etc,...).
- La eliminación de olores y sabores en el agua, que pueden ser provocados por la presencia de compuestos orgánicos.
- La eliminación de organismos contaminantes, que se presentan en forma de gérmenes y patógenos, y que son los causantes de enfermedades de transmisión hídrica.

Esta pre-cloración sólo se tendrá en cuenta en aquellas épocas del año en las que el tratamiento potabilizador estándar no es capaz de conseguir la calidad requerida para el agua.

La dosificación del cloro ha de ser tal que no se formen compuestos cancerígenos, como son las cloraminas. La se realizará mediante bomba dosificadora a la entrada de la cámara de reacción y mezcla de forma automática mediante un analizador regulador de cloro libre.

4.4. CAUDALÍMETRO Y TOTALIZADOR DE AGUA

El agua impulsada por el grupo de bombeo de agua bruta se recibe por su circuito a la entrada de la planta, en este circuito se instala un caudalímetro para la medición y totalización del agua de entrada a la E. T. A. P.

El caudalímetro por el que se opta es de tipo electromagnético y su rango de medidas es de 0 - 30 l/seg. La lectura y totalización de aforo de agua de entrada está prevista en el cuadro general de mando.



4.5. MEDIDOR-INDICADOR DE TURBIDEZ DE AGUA BRUTA

Para la medición de la turbidez se instalan cuatro rayos alternativos de luz, procesando las señales del sensor en línea, visualizando las mediciones de concentración y transmitiendo señales analógicas de salida, proporcionales a la medida de concentración. La precisión y repetibilidad están aseguradas mediante una calibración multipunto (entre dos y cinco puntos) y diagnósticos de seguridad. Dos memorias de calibración proporcionan una fácil adaptación a cambios predecibles en el proceso y a los ajustes de procesos discontinuos.

El transmisor dispone de dos relés de salida programables para función normalmente abierto o normalmente cerrado. Una entrada programable de contacto cerrado proporciona un control externo para dispositivos de limpieza o conmutación de memoria.

El transmisor dispone de una salida de corriente analógica de 0/4 – 20 mA., ésta se escala automáticamente, basándose en cambios de concentración (rango automático). La respuesta de rango es programable manualmente.

El teclado junto con el display de LCD, con iluminación incorporada, se instala en el cuadro general de control. La medición puede ser visualizada en unidades de ingeniería seleccionables: % ppm/l, g/l o NTU.

4.6. REGULACIÓN PROPORCIONAL DE FLOCULANTES

Mediante las señales de 0/4-20 mA, recibidas por el equipo de medición de turbidez en el autómata, desde éste se actúa sobre los respectivos variadores de frecuencia de los equipos de dosificación de floculantes, modulando las bombas dosificadoras, y por lo tanto, se dosifica proporcionalmente a la calidad del agua bruta.

Es importante destacar la proporcionalidad de los reactivos a añadir con respecto a la turbidez del agua y al ahorro que esto supone frente a la dosificación volumétrica.

4.7. INDICADOR DE TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA

La temperatura del agua es un factor muy importante a tener en cuenta dado que influye en la medición del pH. Por lo tanto, se incorpora al equipo de medición de pH una sonda de temperatura cuya lectura se visualiza en el cuadro general de control.

El equipo de medición de pH está equipado con un compensador automático de pH, en función de la temperatura.

4.8. MEDIDOR-REGULADOR DE pH

Para la medición y regulación del pH se dispone de un equipo de medición y regulación, formado por una sonda y un transmisor integral de control. Rango para la medición de pH 0 - 14, compensación de temperatura automática.

El transmisor dispone de dos relés para alarma, regulables, de ácido y base. Señal de salida para autómata: 0/4-20 mA.

Mediante la lectura de pH se actúa sobre los equipos de dosificación de pH para su estabilización.

La modulación de los equipos de dosificación, estabilización y floculación se realiza mediante un gráfico que contiene el programa del autómata, pudiéndose variar en función de obtener las dosificaciones de los reactivos proporcionalmente a la calidad del agua bruta.

El concepto fundamental que se propone es dosificar en función de la turbidez o cantidad de sólidos en suspensión, es decir, limpiar y gastar reactivos sólo cuando sea necesario.

4.9. EQUIPO DE REACCIÓN Y MEZCLA DE REACTIVOS

El agua de entrada a la planta se introduce en un equipo de reacción y mezcla.

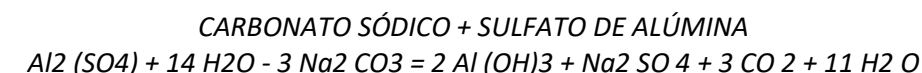
La especial construcción de este equipo hace que la mezcla de reactivos se vaya produciendo de forma homogénea, calculando su volumen para que el tiempo de permanencia del agua cruda con los reactivos no sobrepase el tiempo de la iniciación de la formación del flóculo.

4.10. DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS, PH Y FLOCULANTE

Los equipos de dosificación, instalados en sus respectivos depósitos de reactivos, contienen disoluciones de carbonato sódico y sulfato de alúmina, que dosificándose conjuntamente dan lugar a las siguientes reacciones: *Sulfato de alúmina: (Sulfato de aluminio hidratado)*

El sulfato de alúmina añadido al agua bruta, en proporción 10 hasta 50 g/m³, de acuerdo con la composición del agua, solución 25%, da lugar a las siguientes reacciones con el carbonato sódico agregado al agua para variar la alcalinidad.

Reacciones:



Dosis de carbonato sódico del 50 al 100% de la dosis del sulfato de alúmina.

Para las dosificaciones se dispone de un grupo de dosificadoras para cada reactivo, formado por dos dosificadoras (una de reserva y alternándose).

Los depósitos de reactivos están equipados con válvulas de vaciado, niveles eléctricos de aviso de nivel mínimo.

En su parte superior los depósitos están equipados con sus respectivos agitadores, para la dilución de reactivos. Los circuitos de dosificación son contruidos en PVC de DN-20, PN-16, aptos para la dosificación de reactivos.

Para evitar la obstrucción de los circuitos se utilizará agua diluida al 99%, para su transporte hasta el punto de inyección del producto. El agua proviene de los grupos auxiliares de bombeo.

Los equipos de dosificación, debido a su corrosión, se habilitan en la sala especial para su instalación.



4.11. DECANTACIÓN

Tras pasar por el equipo de reacción y mezcla el agua es conducida a un decantador con el objetivo de eliminar los sólidos sedimentables que posee.

El decantador es de acero inoxidable con un volumen de 100 m³ apto para el caudal de 12l/s este va provisto de lamelas de material plástico con el fin de aumentar la superficie específica y evitar así grandes superficies de decantación.

4.12. FILTRACIÓN

El agua, una vez decantada, pasa a los filtros, con el objetivo de eliminar y separar los sólidos en suspensión del agua bruta, haciéndola pasar a través de un material filtrante.

Se disponen dos grupos de filtración, cada grupo de filtración está formado por dos filtros, conteniendo como lecho filtrante arena de sílex con granulometría uniforme de 0.4 – 0.7 mm, con una altura del lecho de 1.10 m y soportada por una capa de 0.25 m con granulometría de 1 – 1.5 mm.

Esta capa soporte se emplea para romper los canales preferenciales y obtener un mayor reparto del fluido del agua a través del lecho, tanto a efectos de filtración como de retrolavado.

El falso fondo tiene un doble objetivo, el de colector del agua mientras se filtra y ayudar a distribuir al agua durante el retrolavado con poca pérdida de presión en ambos casos.

En el falso fondo se alojan las crepinas con una ranura de 0.2 mm de paso de luz. Las crepinas soportan directamente el lecho de arena.

4.13. FUNCIONAMIENTO DE LOS GRUPOS DE FILTRACIÓN

El grupo de filtración contiene una batería de distribución que obliga a que el agua pase primero por un filtro y de éste al segundo. Invertiéndose la posición de las válvulas de forma automática, mediante el accionamiento de sus respectivos servomotores, los filtros se posicionan en retrolavado o asentamiento. Los tiempos de lavado y asentamiento están temporizados, siendo regulable su tiempo en función de la necesidad.

Los procesos de los lavados se inician por presión diferencial a través de un presostato que actúa sobre un relé cuya señal se recibe en el autómata y éste inicia el ciclo de maniobra.

Los filtros se lavan indistintamente, según las necesidades de cada unidad y se puede forzar al lavado manualmente, empleando agua potable.

El agua que proviene del lavado de los filtros se recibe en una arqueta de lavado de filtros, donde permanece retenida durante un tiempo de 5 horas antes de su vertido, desprovista de cloro y pH neutro.

4.14. MEDIDOR-REGULADOR DE CLORO RESIDUAL LIBRE

La dosificación y regulación automática del cloro residual libre en el agua se realiza en el depósito de agua tratada disponiendo de un tiempo de contacto que oscila entre los 30 - 60 minutos. El tiempo de contacto que se

puede disponer para que el cloro actúe sobre los constituyentes del agua es uno de los puntos más importantes de la cloración.

La cantidad de cloro a dosificar se determina en función de su demanda previéndose entre 0.8 y 1.0 ppm de cloro residual libre en el agua. Para mantener constante este valor en el agua, se dispone de un equipo de medición-regulación, el cual mediante una sonda mide el cloro residual libre en el agua y lo transmite a un procesador que dispone de salida de dos relés para apertura y cierre que accionan una bomba dosificadora de hipoclorito sódico.

El rango de medición del equipo es de 0 - 10 ppm y dispone de una salida para contacto de alarma para valor máximo de cloro residual libre, y se le incorpora un compensador de temperatura entre 2 - 50 °C.

4.15. DEPÓSITO DE AGUA TRATADA

El agua procedente del equipo de filtración se conduce a través de una tubería al depósito receptor de agua tratada.

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MANDO Y CONTROL

5.1. INTRODUCCIÓN

Para el correcto funcionamiento de la ETAP se proyectan unas instalaciones de mando y control que incluyen un cuadro de control automático y la instrumentación de regulación y control.

5.2. INSTALACIONES DE MANDO Y CONTROL

Incluyen:

- Módulo de protección general y mando en el que se integra todo el aparellaje eléctrico de protección (disyuntor, magnetotérmicos) y mando (contactores), debidamente cableados y señalizados, según los calibres de los elementos y receptores (motores) que integran la instalación.
- Módulo de control en el que se integra un autómata programable tipo OMRON, que será el cerebro que gobierne la ETAP, en programación orientada a los diferentes elementos (señales analógicas de turbidez, pH, CL2, temperatura, caudalímetros, servomotores, presostatos, variadores de frecuencia) y ejecutando los algoritmos de regulación y mando para el perfecto funcionamiento automático de la ETAP.
- Conexionado eléctrico de los elementos que integran la instalación. La interconexión entre maquinaria instalada y el módulo eléctrico de fuerza se realizará mediante manguera flexible KVK 1 Kw de aislamiento, de secciones comprendidas entre 1 y 10 mm² y la interconexión de las señales de control analógicas mediante cable apantallado y tranzado de sección 8 x 1 mm². Todo el cableado se llevará mediante canaleta de PVC tipo UNEX y tubo eléctrico.

La ETAP tendrá dos modos de funcionamiento: manual o automático. En funcionamiento automático, el autómata realizará las siguientes tareas:

- Control de las bombas en función de la demanda de agua.
- Gestión de alternancia de las bombas para asegurar la vida media de las mismas.



- Control de los filtros, maniobras de filtrado, lavado y asentamiento.
- Control automático de las dosificaciones en función de la calidad del agua bruta.
- Gestión de alarmas, incidencias y visualización de las mismas en el sinóptico.
- Modificación de parámetros y variaciones de consigna.

6. DIMENSIONAMIENTO

6.1. DATOS DE PARTIDA

La ETAP se diseña para un caudal de 12 l/s (43,2 m³/h).

6.2. PROCESOS

El tratamiento que se ha escogido para el aplicar al agua es un proceso físico-químico que acabará con una desinfección y que consta de las siguientes etapas:

- Pre-cloración
- Coagulación-floculación
- Filtración
- Desinfección
- Post-cloración

6.3. BOMBEO DESDE CAPTACIÓN

Para llevar el agua desde el pozo de bombeo, se instala un grupo de bombeo formado por dos bombas (una de ellas de reserva). Para seleccionar la bomba más adecuada se ha utilizado el programa “PumptTutor” de la empresa “Caprari”. Las bombas tienen las siguientes características:

- Nº unidades: 1 + 1 (reserva)
- Caudal: 43.2 m³/h
- Altura manométrica: 202 m
- Rendimiento: 72.7%
- Potencia: 32.7 KW
- Tensión: 400V
- Frecuencia: 50Hz
- Revoluciones: 1470 rpm

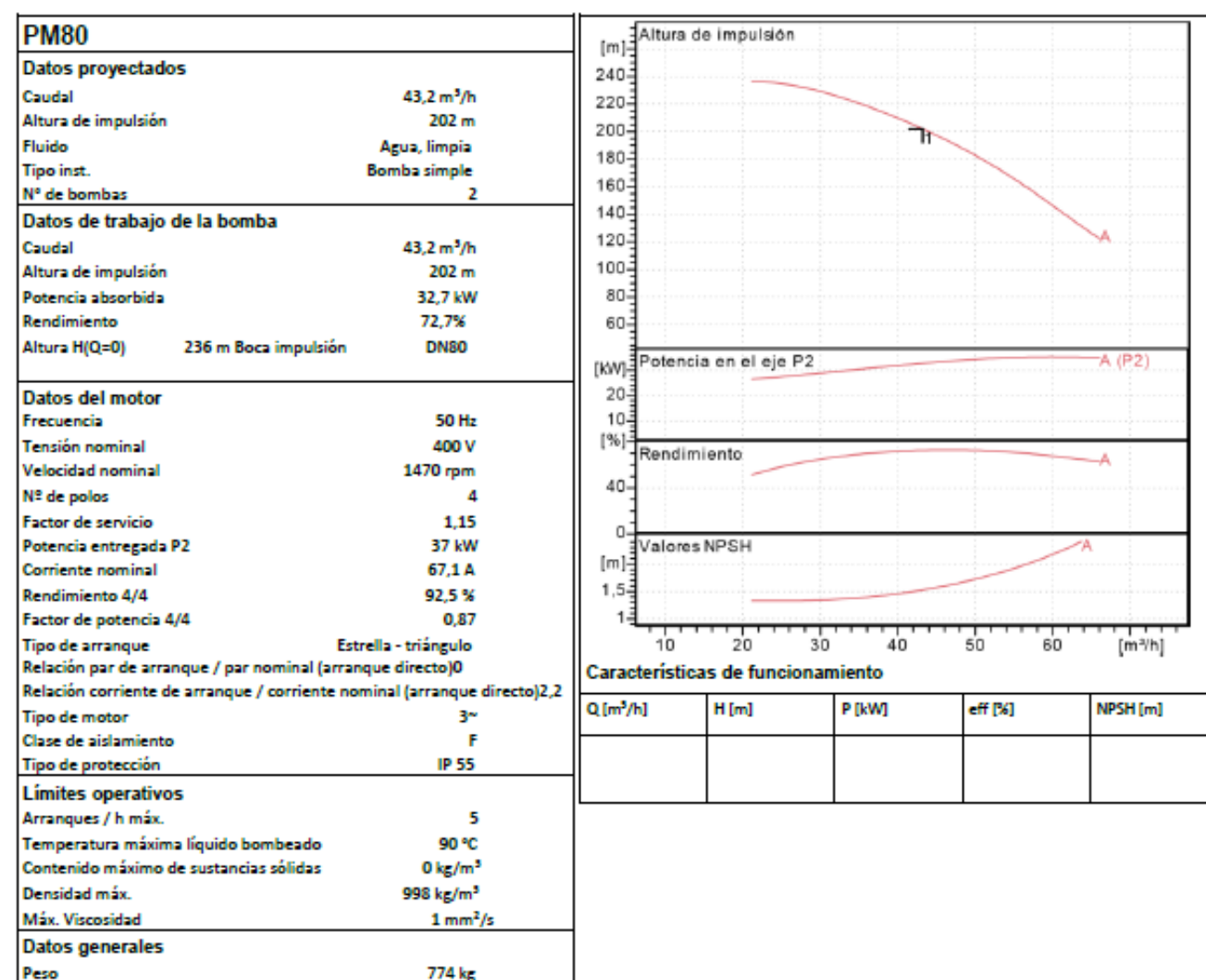
- Características de la bomba:

PM 80/ 16 A

- Centrífuga multifase para altas prestaciones y eje horizontal
- Rodetes: de Hierro fundido
- Difusores y cuerpo de aspiración: de fundición
- Cuerpo de impulsión y camisas: de fundición (PMS/PMHT: de fundición esferoidal)

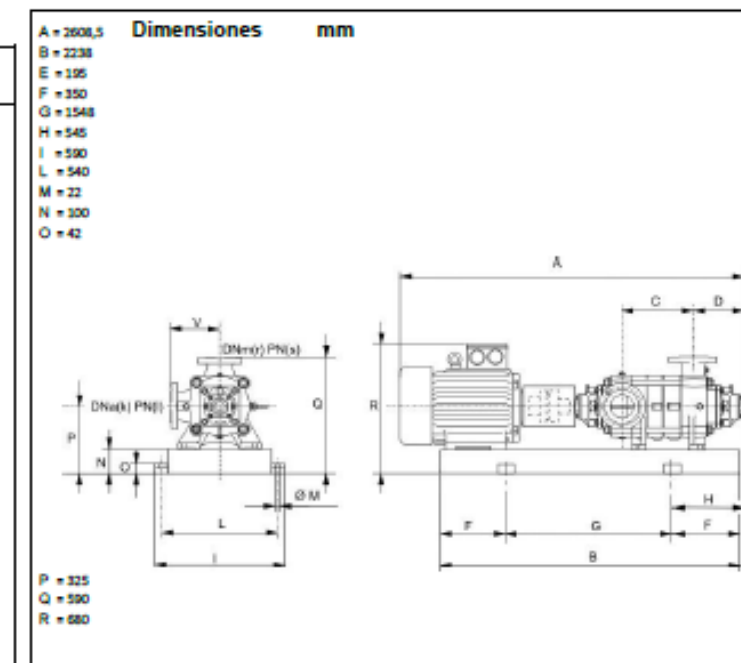
- Cuerpo de impulsión con pies de apoyo y boca de impulsión orientada hacia arriba; cuerpo de aspiración con boca orientable
- Eje de acero inoxidable completamente protegido por casquillo de acero inoxidable. Doble soporte
- Cojinetes de bolas ampliamente dimensionados para soportar tanto cargas radiales como también axiales en ambas direcciones
- Cierre: empaquetadura regulable con bajo coeficiente de roce (PMHT: cierre mecánico)
- Altura de eje estandarizada (UNI 2946)

- Características del motor:
- Motor Eléctrico
- Asíncrono, trifásico, cerrado, estandarizado según normas UNEL-IEC, ventilación externa, rotor en cortocircuito.
- Forma constructiva: B3
- Protección: IP55
- Clase de aislamiento: F



Materiales

Cojinete	-
Brida cojinete	Hierro fundido
Soporte cojinete	Hierro fundido
Camisa	Hierro fundido
Cuerpo impulsión	Hierro fundido
Difusor	Hierro fundido
Brida porta cierre mecánico	-
Rodete	Hierro fundido
Anillo asiento rodete	Hierro fundido
Cierre mecánico	-
Junta tórica	Goma
Packing	Trenza grafitada
Eje bomba	Acero inox
Junta de cierre V	Goma
Buje eje	Acero inox
Stuffing box	Fundición esferoidal Hierro fundido
Cuerpo aspiración	-
Anillo nivelador Tirante	Acero inox
	Acero templado



6.4. FLOCULACIÓN (REACCIÓN Y MEZCLA)

Aún siendo el contenido en el agua de coloides y sólidos en suspensión bajo, es necesario prever un equipo de reacción y mezcla para favorecer la mezcla de los productos floculantes con el agua y la formación del flóculo.

La cámara de mezcla dispone de dos compartimentos, uno para la fase de coagulación y otro para la fase de floculación. Por experiencia en instalaciones similares, se dimensiona para un tiempo de retención de 2 minutos, siendo su volumen:

$$V = 43.2 \cdot 2/60 = 1.44 \text{ m}^3$$

El equipo que se utilizará será de acero inoxidable, con forma cilíndrica troncocónica y de posición vertical.

6.5. DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTES Y COAGULANTES

Como ya se ha mencionado anteriormente, no existen análisis de las aguas del regato, por lo tanto se toman como referencia los de un regato de características similares, en los cuales se efectuaron en laboratorio curvas de floculación con agua bruta mediante carbonato sódico, tras la adición de 15, 25 y 35 ppm de Al₂(SO₄)₃ x 18 H₂O. Se ensayó la cantidad necesaria de Na₂CO₃ a fin de efectuar la coagulación a un pH de 7.5 – 7.7 y de obtener el mínimo de residual de aluminio. Dichos valores de pH de coagulación se obtuvieron mediante adición de 10, 15 y 25 ppm de Na₂CO₃.



6.5.1. Carbonato sódico

Con un pH del regato entre 6.8 - 7, y siendo el valor óptimo del pH para la floculación de 7.5, es necesaria, de acuerdo con los ensayos de laboratorio, una dosificación de 25 g/m³.

- Dosis media: 25 g/m³.
- Dosis máxima: 50 g/m³.
- Caudal hora: 42.3 m³/h
- Consumo hora: 25 g/m³ x 42.3 m³ = 1057.5 g
- Consumo diario: 1057.5 g x 4 h = 4230 g
- Concentración: 1200 g/l
- Dimensionamiento de las bombas dosificadoras: 50 g/m³ x 42.3 m³/h x 1200 g/l = 2.54 l/h

Para llevar a cabo la dosificación se tomará un grupo de dosificación formado por dos bombas dosificadoras (una de reserva), que aportan un caudal nominal de 4 l/h a 10 Kg/cm².

La unidad de dosificación constará de un depósito para el almacenamiento y dilución del producto químico a dosificar, provisto de alarma de aviso de nivel mínimo en el cuadro de control. En la parte superior del depósito se instala un agitador.

Teniendo en cuenta que el tiempo de entrega del producto es de unos 23 días, el volumen del depósito será de 100 litros.

$$V = 4230 \text{ g} \times 23 \text{ días} / 1200 \text{ g} = 81.075 \text{ l}$$

6.5.2. Sulfato de alúmina

La demanda de coagulante obtenida en los ensayos se sitúa en torno a los 15 ppm de sulfato de alúmina. El producto comercial líquido tiene una riqueza de 600/680 g de (SO₄)₃ Al₂/4/H₂O litro y una densidad de 1.33 Kg/l.

- Dosis media: 15 g/m³.
- Dosis máxima: 30 g/m³.
- Caudal hora: 42.3 m³/h
- Consumo hora: 15 g/m³ x 42.3 m³ = 634.5 g
- Consumo diario: 634.5 g x 4 h = 2538 g
- Dilución: 50%
- Concentración: 1330 g/l
- Dimensionamiento de las bombas dosificadoras: 30 g/m³ x 42.3 m³/h x 1330 g/l = 1.69 l/h

Para llevar a cabo esta dosificación se toma un grupo de dosificación formado por dos dosificadoras (una de reserva), que aportan un caudal unitario de 4 l/h.

La unidad de dosificación constará de un depósito para el almacenamiento y dilución de los productos a dosificar, provisto de alarma de nivel y un agitador.

Teniendo en cuenta que el tiempo de entrega del producto es de unos 26 días, el volumen del depósito será de

60 litros.

$$V = 2538 \text{ g} \times 26 \text{ días} / 1330 \text{ g} = 49.62 \text{ l}$$

6.6. FILTRACIÓN AUTOMÁTICA (DOBLE ETAPA)

Para la filtración se emplean filtros rápidos de doble etapa.

Adoptamos una velocidad de filtración de 20 m, siendo la superficie unitaria de: 42.3 m³/h / 20 /h = 2.115 m²
Se eligen dos filtros cilíndricos de posición vertical de 1700 mm de diámetro.

El lavado se realiza independientemente en cada filtro.

- Equipos de lavado:

- Soplante:

La operación de limpieza con aire a presión dura aprox. 5 min., siendo el volumen de aire necesario de 20 l/s/m² de superficie.

Caudal de aire necesario: 20 X 2.2 = 44 l/s = 158.4 m³/h

Se adopta una presión de 5 m.c.a. y un caudal de 160 m³/h, por lo tanto, se eligen dos soplantes, uno de reserva, con una potencia unitaria de 4 Kw.

- Agua de lavado:

El caudal de agua de lavado necesario de los filtros es de 5 l/sg·m² de superficie: 5 x 2.2 = 11 l/s = 39.6 m³/h

Se tendrá en cuenta que, como hemos mencionado, al tratarse de un grupo de filtración por doble etapa, se usa agua bruta para el lavado del primer filtro, y con agua filtrada del primero se lava el segundo filtro.

Volumen de agua de lavado:

$$5 \times 60 \times 11 = 3300 \text{ l} = 3.3 \text{ m}^3$$

6.7. DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO DE SÓDICO

Para la desinfección del agua en pequeños núcleos, el agente desinfectante más usado es el hipoclorito sódico.

Se presenta en forma líquida, con 100 a 160 g/l de riqueza y se suele suministrar en bidones de 20 a 50 l. Se almacena en depósitos y bombea directamente a la masa de agua mediante una bomba dosificadora.

Para satisfacer el consumo máximo de 5 días se considerarán los consumos:

Dosis media: 2 ppm = 3 g/ m³

Dosis máxima 3 ppm = 3g/m³

Consumo horario: 3 g/ m³ x 43.2 m³/h = 129.6 g/h.

Consumo diario: 129.6 g/h x 4/1000 = 0.52 kg/día.

Si la disolución de hipoclorito sódico se realiza hasta una concentración de 160 g/l, el volumen de disolución para atender el consumo total en preoxidación y desinfección final, durante 30 días, a dosis media será:



$$0.52 \text{ kg} \times 30 \times 1000/160 \text{ g/l} = 97.5 \text{ l}$$

A partir de este dato, se propone el empleo de un único depósito de capacidad 100 litros para almacenamiento de hipoclorito sódico para la desinfección final, de tipo cilíndrico vertical.

Cálculo de los caudales de dosificación, para una dosis máxima de 3 g/ m3 :

$$3 \text{ g/m}^3 \times 43.2 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \text{ l} / 160 \text{ g/l} = 0.81 \text{ l/h}$$

Por lo tanto, se instalarán dos bombas dosificadoras de regulación electrónica, una de reserva, mediante señal externa, de una capacidad de 4 l/h y una presión de impulsión de 3 bar, equipado con alarma de nivel mínimo en el cuadro de control.



ANEJO Nº 21 : E.T.A.P. ELECTRICIDAD



INDICE

1. DISEÑO DEL ALUMBRADO DE LA PARCELA DE LA EDAR	3	2.4.3.2. Proceso de cálculo	8
1.1. INTRODUCCIÓN	3	2.4.3.3. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.....	8
1.2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS	3	2.4.3.4. Resumen	8
1.2.1. Datos de partida	3	2.4.4. Cálculo de las líneas de fuerza de los elementos de la ETAP.....	9
1.2.2. Cálculo de la separación.....	3	2.4.4.1. Proceso de cálculo	9
1.2.3. Número de iluminarias.....	4	2.4.4.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.....	9
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	4	2.4.4.3. Resumen	9
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA.....	4	2.4.5. Cálculo de las líneas de alumbrado público.....	9
2.1. INTRODUCCIÓN	4	2.4.5.2. Cálculo del momento eléctrico	10
2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA	5	2.4.4.4. Cálculo de las secciones	10
2.2.1. Potencia de los equipos en la línea de tratamiento.....	5		
2.2.2. Potencia del edificio de control.....	5		
2.2.3. Potencia en la red de alumbrado	5		
2.2.4. Potencia total	5		
2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	5		
2.3.1. Cálculo	5		
2.3.2. Características del centro de transformación.	5		
2.3.2.1. Características del local	6		
2.3.2.2. Características del equipo transformador.....	6		
2.4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS.....	6		
2.4.1. Descripción de los cables.....	6		
2.4.2. Cálculo de la línea de media tensión.....	6		
2.4.2.1. Procedimiento de cálculo.....	6		
2.4.2.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.	6		
2.4.2.3. Cálculo en función de la potencia de cortocircuito.....	7		
2.4.2.4. Cálculo en función de la caída de tensión.....	7		
2.4.2.5. Cálculo del diámetro de los tubos de protección.....	8		
2.4.3. Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión.....	8		
2.4.3.1. Potencia a transportar.....	8		



1. DISEÑO DEL ALUMBRADO DE LA PARCELA DE LA EDAR

La parcela en la que se disponen las instalaciones de depuración debe contar con una red de alumbrado adecuada, que permita la realización de las labores pertinentes en las horas en que no se cuenta con luz diurna.

1.1. INTRODUCCIÓN

Se procede en este apartado a realizar el cálculo del alumbrado de la parcela de la depuradora, que se llevará a cabo mediante lámparas de descarga de vapor de sodio a alta presión sobre báculos.

La red eléctrica de distribución será subterránea. Los conductores se situarán a 0,40 m de profundidad como mínimo, y su sección no será inferior a 6 mm² en ningún caso, según la Instrucción MIE-BT-009.

Se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
- IER. Instalaciones de Electricidad. Red Exterior.
- IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
- IET. Instalaciones de Electricidad. Centros de Transformación.
- IEI. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Interior.
- IEE. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Exterior.

Se cumplirá Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.

1.2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS

1.2.1. Datos de partida

Para el estudio de la disposición en planta de los puntos de luz se ha dividido la parcela en franjas imaginarias de 20 m de ancho, que se utilizarán a efectos de cálculo como si fueran vías a iluminar de ese ancho.

Dado que las franjas a iluminar son bastante anchas, se adopta una altura de luminaria de 12 m.

Las normas CIE recomiendan instalar un flujo luminoso superior a 19000 lm para alturas mayores de 9 m. En España existen dos tipos de lámparas normalizadas que cumplen este requisito: las de 250 y 400 W de potencia, que proporcionan, respectivamente, un flujo luminoso inicial de 25500 y 47000 lúmenes.

En cuanto a la colocación en planta, se comenzará por disponer puntos de luz en las curvas, y una vez situados estos, se distribuirán los tramos rectos ajustándose a la separación S que se calcula a continuación.

Para disponer las luminarias existen tres disposiciones básicas:

- Unilateral, si el ancho es inferior a la altura de la luminaria.
- Tresbolillo si este ancho es aproximadamente 1-1.5 la altura.
- Pareada si el ancho es mayor que 1.5 veces la altura.

1.2.2. Cálculo de la separación

Se ha realizado a partir de la norma NTE-IEE (Alumbrado exterior).

En primer lugar se elige la vía, dentro de las tipificadas en la norma, que mejor se adapta a las características de las franjas imaginarias en cuanto al ancho y a la distribución de los puntos de luz. Según el tipo de vía se entrará en una tabla u otra. En este caso, la que mejor se adapta es la tabla 5, expuesta a continuación:

Tabla 5		Altura del punto de luz H en m	Potencia de la lámpara P en w	Tipo de luminaria	Separación S en m	Luminancia media en lux	Relación de luminancias acera-calzada	Luminancia media en cd/m²	Uniformidad media de luminancia	Uniformidad extrema longitudinal de luminancia	Deslumbramiento molesto	Deslumbramiento perturbador
	10	250	I	28	41	0,46	2,9	0,47	0,84	5,3	9,8	
				30	38	0,46	2,7	0,47	0,88	5,3	10,1	
				32	36	0,46	2,5	0,47	0,89	5,3	10,3	
				34	34	0,46	2,4	0,48	0,83	5,3	10,6	
	12	400	I	42	43	0,49	3,2	0,43	0,78	4,8	10,7	
				44	41	0,49	3,1	0,41	0,74	4,8	10,9	
				46	40	0,49	3,0	0,41	0,71	4,8	10,9	
				48	38	0,49	2,8	0,40	0,69	4,8	11,1	

Esta tabla nos proporciona, en función de la altura del punto de luz, la potencia de la lámpara y el tipo de luminaria, el rango de variaciones de las separaciones S que cumplen con las recomendaciones CIE (Comisión Internacional de iluminación).

Para una vía de estas características y una altura del punto de luz de 12 m, la única posibilidad es emplear luminarias tipo I, con potencia de 400 W. Las separaciones que da la tabla oscilan entre 42 y 48 m. Así pues, la distribución de las luminarias procurará ajustarse a estos valores, siempre que la disposición de los elementos de la E.D.A.R. lo permita, y en ningún caso las separaciones serán superiores a 48 m., para que los valores de la iluminancia estén dentro de los rangos admisibles.

Estos valores serán, en el caso más desfavorable de separación entre puntos de luz de 48 m, los siguientes:



- Iluminancia media (lux): 38
- Relación de luminancias acera-calzada: 0.49
- Luminancia media en cd/m² : 2.8
- Uniformidad media de luminancia: 0.4
- Uniformidad extrema longitudinal de luminancia: 0.69
- Deslumbramiento molesto: 4.8la
- Deslumbramiento perturbador: 11.1

1.2.3. Número de iluminarias

Realizada la distribución con los condicionantes expresados en el apartado anterior, se ha obtenido un total de 8 puntos de luz.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Las lámparas serán de vapor de sodio a alta presión con ampolla ovoide opal, de potencia igual a 400 W y flujo luminoso inicial después de 100 horas de funcionamiento superior a 47000 lúmenes.

Las luminarias serán del tipo I según la norma NTE-IEE, es decir, de rendimiento superior al 70% para lámparas opales.

Irán situadas sobre báculos de chapa de acero, de altura de brazo de 12 m y brazo 2.5 m. El espesor mínimo de la chapa será de 4 mm, según indica la norma para un báculo de estas dimensiones. El báculo se unirá a la cimentación mediante placa de base unida a los pernos de cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca.

La cimentación consistirá en un dado de hormigón H-150, de sección cuadrada de 80 cm de lado y 120 cm de altura (dimensiones obtenidas de la norma para una altura de báculo de 12 m). En estos datos se anclarán los pernos de anclaje (de acero FIII según Norma UNE y diámetro f25 mm) en una longitud de 70 cm (báculo de 12 m de altura).

En el dado de hormigón se embutirá un tubo de plástico de 50 mm de diámetro para permitir el paso de los cables.

Los demás elementos de que constará el punto de luz son:

- Balasto, de potencia nominal igual a la de la lámpara (400 W) y consumo medio por pérdidas en el equipo auxiliar igual o inferior a 25W.
- Condensador. Se disponen para elevar el factor de potencia al 85%. Su capacidad en microfaradios, para una tensión de alimentación de 220 voltios, se obtiene a partir de la potencia nominal de la lámpara (400 W), resultando un valor de 50 mF.
- cebador, para proporcionar la tensión de pico que precise la lámpara en su arranque.
- Fusible
- Tabla de conexiones, de material aislante; será donde se alojen los fusibles y se conecten los cables.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA

En este apartado se realizará el cálculo de las instalaciones de suministro y distribución de energía eléctrica a la EDAR.

2.1. INTRODUCCIÓN

La instalación de energía eléctrica para la depuradora constará de los elementos siguientes:

- Conexión a la red general, que se efectuará a una línea en media tensión, en el punto señalado en el plano de electricidad. Será necesario situar una arqueta en ese punto.
- Derivación en media tensión (20 KV).
- Centro de transformación, que reduce la tensión a 220/380 V, y de él partirán las líneas de distribución en baja tensión.
- Líneas de distribución a baja tensión.
- Red de alumbrado público, que a su vez estará constituida por:

- Cuadros de mando y protección del alumbrado público.
- Líneas de alumbrado público.

Las líneas de alta o baja tensión serán enterradas, y guardarán entre sí o respecto a otras instalaciones las separaciones siguientes:

Línea de	Línea de baja tensión, telefonía, agua, gas, alcantarillado, etc. Separación en m.	Líneas de Alta Tensión	
Alta Tensión	0,25	Entre líneas de igual tensión	0,08 (1)
		Entre líneas de distinta tensión	0,25 (2)
Baja tensión	0,20	0,25	

(1) Cuando estén tendidas en la misma zanja

(2) Esta separación se podrá reducir a 0.08 m cuando la línea de menor tensión se introduzca en un tubo protector.

A continuación se desarrolla el proceso de cálculo, que comprende las siguientes etapas:

- 1) Cálculo de la potencia total prevista, a partir de la consumida por los equipos empleados en la línea de tratamiento, la red de alumbrado y el edificio de control.
- 2) Cálculo del número de centros de transformación, potencia y ubicación.
- 3) Cálculo de la línea de distribución en media tensión.
- 4) Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión.
- 5) Cálculo de las líneas de alumbrado.



2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA

El cálculo de la potencia total prevista se lleva a cabo a partir de la potencia consumida por los equipos empleados en la línea de tratamiento, la red de alumbrado y el edificio de control.

2.2.1. Potencia de los equipos en la línea de tratamiento.

A continuación se resumen los equipos eléctricos que serán necesarios para el funcionamiento de los distintos tratamientos de la ETAP.

En la tabla se detalla la potencia unitaria de cada elemento, el número de unidades en funcionamiento simultáneo y el número de unidades en reserva:

Nº DE UDS. EN FUNC. SIMULTÁNEO	Nº DE DS. DE RESERVA	DESCRIPCIÓN	POTENCIA UNITARIA (Kw)	POTENCIA SIMULTÁNEA (Kw)	POTENCIA INSTALADA (Kw)
LÍNEA DE AGUA					
1	1	BOMBA DE AGUA TRATADA	3	3	8
1		BOMBA LAVADO DE FILTROS	7	7	7
2		SOPLANTES	3	6	6
1		CIRCUITO DE DOSIFICACION DE REACTIVOS	2	2	2
1		ESPESADOR DE FANGOS	2.5	2.5	2.5
1		CENTRIFUGA	4.5	4.5	4.5
1		VARIOS	5	5	5
CONSUMO DIARIO TOTAL EN (Kw)				30	35

Con el número de unidades total se obtiene la potencia instalada. La potencia simultánea se obtendrá sumando las potencias de los equipos que pueden funcionar a la vez.

El dimensionamiento se realizará a partir de la potencia simultánea. El factor de la instalación no será, en ningún caso, inferior a 0,85, por lo que la potencia correspondiente a equipos, en el caso más desfavorable, valdrá:

$$P_{equipos} = 30 / 0.85 = 35.29 \text{ Kw}$$

2.2.2. Potencia del edificio de control

Se ha obtenido a partir de la norma MI BT 010, considerando el edificio de control como edificio de industria (decisión que nos deja del lado de la seguridad). Según esta consideración se dota al edificio con 125 W/m² y por planta.

También se ha utilizado la norma NTE-IER (Red exterior), según la cual la potencia correspondiente a edificios de oficinas se calcula a razón de 100 W/m² de superficie construida. Para quedarnos del lado de la seguridad se toman 125 W/m² y por planta.

En este caso, la superficie construida es de 133.47 m², por lo que la demanda en el edificio de control será:

$$P_{edificio} = 133.47 * 125 = 16684.06 \text{ W} = 16.68 \text{ Kw}$$

2.2.3. Potencia en la red de alumbrado

La potencia correspondiente a la red de alumbrado exterior se obtiene a partir del número de luminarias y de la potencia en W de las lámparas.

El número de luminarias se establece en 8, siendo su potencia igual a 400 W, lo que nos da una potencia de:

$$P_{alumbrado} = 8 * 400 = 3200 \text{ W} = 3.2 \text{ Kw}$$

2.2.4. Potencia total

La potencia total simultánea será la suma de la demandada en las distintas unidades de tratamiento, la potencia de la instalación del alumbrado y la potencia en el edificio de control:

$$P = P_{equipos} + P_{edificio} + P_{alumbrado} = 35.29 + 16.68 + 3.2 = 55.17 \text{ Kw}$$

Tomando un $\cos \phi = 0.8$, se obtiene una potencia aparente de:

$$P_{ap} = P / \cos \phi = 68.96 \text{ KVA}$$

Finalmente, considerando una reserva del 15% resulta:

$$P_{ap} = 79.30 \text{ KVA}$$

2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el presente apartado se procede al cálculo del número de centros de transformación necesarios para la ETAP, así como su potencia y ubicación.

2.3.1. Cálculo

El cálculo del centro de transformación se realiza siguiendo la Instrucción Técnica de Unión Fenosa IT.0119.ES.RE.PTP) para centros de transformación en edificios prefabricados, según el apartado 5.1.1.1.-CTEP para red semiurbana.

Las potencias a utilizar a serán: 100, 160 y 250 KVA para red semiurbana o rural.

Ya que la P_{ap} es de 79.30 KVA, se instalará un transformador de 100KVA.

2.3.2. Características del centro de transformación.

La instalación eléctrica de la parcela requiere de un local que funcione como centro de transformación y en el que se dispongan los equipos necesarios.



2.3.2.1. Características del local

El centro de transformación será exterior, de superficie, y se situará cerca de la entrada pero por la parte exterior del cerramiento. Dicho local tendrá un acceso para el personal de la empresa suministradora, que permitirá el paso de vehículos para carga y descarga de materiales.

Se dispondrá un local con capacidad para albergar un transformador de hasta 250 KVA ya que de esta forma, si se necesitase mayor suministro eléctrico por instalación de nuevos componentes, incrementándose la demanda de electricidad, y fuese necesario un nuevo transformador, sólo habría que realizar la instalación en el centro donde se alojan, sin mayores obras.

El centro de transformación será prefabricado en envoltorio de hormigón y sus dimensiones son:

- Ancho: 238
- Longitud: 338
- Altura: 320

2.3.2.2. Características del equipo transformador

Como se ha indicado, el equipo transformador estará formado por un transformador trifásico de potencia 100 KVA compuesto por celda de alta tensión de entrada línea, transformador y cuadro de baja tensión, independientes e interconectados entre sí por cables.

La tensión entre fases a la entrada será de 20 KV y la tensión de salida en carga de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro. Tendrá el neutro accesible en baja tensión y la refrigeración será natural en baño de aceite.

Se dispondrá un cuadro para la conexión del transformador con las líneas de distribución en baja tensión. La conexión de los pasatapas de baja tensión del transformador con los cuadros de distribución en baja tensión se realizará mediante siete cables, dos por cada fase y uno correspondiente al neutro. La tensión nominal de los mismos será 1000 V, y la sección 240 mm².

La puesta a tierra se realizará, de forma independiente para la masa metálica y la línea del neutro, por medio de sendos conductores desnudos de cobre de 50 mm² de sección.

2.4. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS

Tras el diseño del centro de transformación, deben calcularse transporte, distribución y alumbrado.

2.4.1. Descripción de los cables

Los cables serán de tipo tripolar en todas las líneas, de aluminio duro estirado en frío con aislamiento seco a base de etileno propileno y cubierta de cloruro de polivinilo.

La tensión nominal será 12/20 kV para las líneas de media tensión y 230/400 V para las de baja tensión. La disposición de los conductores será enterrada, en el interior de tubos.

2.4.2. Cálculo de la línea de media tensión.

2.4.2.1. Procedimiento de cálculo.

La sección de los conductores se ha calculado según el procedimiento contemplado en la norma NTE-IER, que consiste en:

- Determinar, en primer lugar, la sección en función de la potencia máxima admisible.
- Calcular la sección en función de la potencia de cortocircuito.

Se adoptará el mayor de los dos valores anteriores, y con él se calcula la caída máxima de tensión en la línea. Si ésta no resultara inferior al 5% se adoptaría una sección mayor que cumpliera dicha condición.

2.4.2.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible.

La sección S en línea mm² se obtiene de la tabla 5 de la NTE-IER. Los datos necesarios son:

- La clase de aislamiento y el tipo de conductor: seco, con etileno propileno; tripolar.
- La tensión nominal de la línea, UN, en kV: UN = 20kV.
- La tensión nominal del cable, U, en kV: U = 12/20 kV
- La potencia total a distribuir, P en KVA.

La potencia total a distribuir, P, en KVA, se determina mediante la siguiente expresión:

$$P = P_1 \cdot C_1 \cdot C_2$$

Con:

o P1: Suma de las potencias en KVA de todos los centros de distribución que alimenta la línea, en este caso se predimensiona para la potencia máxima del transformador que se puede instalar en la caseta: P1 = 250 KVA.

o C1: Coeficiente de simultaneidad. Se obtiene de la tabla 3 a partir del número de centros de transformación alimentados por la línea. En este caso, como la línea alimenta a un centro de transformación, el coeficiente de simultaneidad es igual a 1.

o C2: Coeficiente obtenido de la tabla 4, en función de la disposición de los conductores. Para cables en el interior de tubos, C2 = 1.250

Por lo tanto, P = 312.5 KVA.



Tabla 4 Disposición de los conductores	N.º de conductores tripolares o temas de unipolares en la misma zanja	Coefficiente C_2
En interior de tubos	—	1,250
Directamente enterrados	1	1,000
	2	1,176
	3	1,333
	4	1,538
	5	1,666

Tabla 3 Número de centros de transformación alimentados	1	2	3 ó más
Coefficiente C_1	1,0	0,9	0,8

Entrando en la tabla 5 con los datos anteriores se obtiene que la sección mínima, $S=50 \text{ mm}^2$, tiene una capacidad de 5530 KVA, independientemente de la sección nominal del cable, así que la sección en función de la potencia máxima admisible será $S=50 \text{ mm}^2$.

2.4.2.3. Cálculo en función de la potencia de cortocircuito

La sección S se determina en la tabla 6, a partir de la tensión nominal de la línea U_N en kV, la clase de aislamiento, la potencia de cortocircuito (350 MVA) y el tiempo de cortocircuito en s (0,7s).

Para aislamiento seco y $U_N = 20 \text{ KVA}$, se obtiene $S=95 \text{ mm}^2$.

Como esta sección es superior a la calculada en el apartado anterior, la sección de los conductores de la línea será de 95 mm^2 .

Tabla 6

Tiempo de cortocircuito en s	Tensión nominal de la línea U_N en kV	Potencia de cortocircuito en MVA									
		250	350	500	750	1.000	250	350	500	750	1.000
		Papel impregnado					Aislamiento seco				
0,5	13,2	150	240	240	240	*	95	150	240	400	400
	15	150	150	240	400	400	95	150	240	240	400
	20	95	150	150	240	400	95	95	150	240	240
	30	50	95	150	150	240	50	95	95	150	240
0,6	13,2	150	240	240	400	*	95	150	150	400	400
	15	150	150	240	400	*	95	150	150	400	400
	20	95	150	150	240	400	95	95	150	240	400
	30	95	95	95	240	240	50	95	95	150	240
0,7	13,2	150	240	400	400	*	150	150	240	400	*
	15	150	240	240	400	*	95	150	240	400	400
	20	95	150	240	400	400	95	95	150	240	400
	30	95	95	150	240	240	50	95	95	150	240
1,0	13,2	240	240	400	*	*	150	240	400	400	*
	15	150	240	400	*	*	150	150	240	400	*
	20	150	150	240	400	*	95	150	240	400	400
	30	95	150	150	240	400	95	95	150	240	240

Sección S , en mm^2

* Estos casos no pueden resolverse con las secciones consideradas en la presente Norma.

2.4.2.4. Cálculo en función de la caída de tensión

Según la NTE-IER, este cálculo sólo se realizará si el momento eléctrico es igual o superior a $9000 \text{ kW} \times \text{km}$.

El momento eléctrico se calcula según la siguiente expresión:

$$M = l_0 \cdot (P_1 + P_2 + \dots + P_n) + l_1 \cdot (P_2 + P_3 + \dots + P_n) + \dots + l_n \cdot P_n$$

Siendo:

- M : momento eléctrico, en $\text{kW} \times \text{km}$.
- P_i : potencia en KW del centro de transformación i -ésimo ($P = 250 \cdot 0,8 = 200 \text{ KW}$).
- l_0 : longitud de línea en km medida desde el arranque de la misma hasta el primer centro de transformación.
- l_i : longitud de línea en km entre cada pareja de centros de transformación contiguos ($i, i+1$)

En este caso sólo hay un centro de transformación, así que,

$$M = l_0 \cdot P_1 = 0,062 \cdot 250 = 55,14 \text{ kW} \times \text{km} < 9000 \text{ kW} \times \text{km}$$

No será necesario realizar el cálculo en función de la caída de tensión.

**2.4.2.5. Cálculo del diámetro de los tubos de protección**

El diámetro, D, de los tubos de protección se obtiene de la tabla 9, a partir de la sección de los conductores, S = 95 mm² y de la tensión del cable, U = 12/20 kV.

Tabla 9

Tensión nominal del cable U en kV	Sección S de los conductores en mm ²				
	50	95	150	240	400
8,7/15	150	150	150	175	200
12/20	150	150	175	200	250
18/30	175	175	200	200	250
26/45	(*)	200	200	200	250
Diámetro D de los tubos, en mm					

(*) Sección no usual

Se obtiene un tubo de PVC de D = 150mm.

2.4.3. Cálculo de las líneas de distribución en baja tensión

La red de distribución se encarga de suministrar la energía eléctrica a la EDAR a partir del transformador situado al final de la línea de transporte. La construcción de estas líneas será de cable aislado en canalización subterránea en baja tensión.

Las tensiones nominales serán de 400V entre fases y 230 V entre fase y neutro, funcionando a la frecuencia normalizada de 50Hz.

Se proyectan tres líneas de distribución en baja tensión para alimentar los equipos.

Se plantea una línea general de distribución que conduce la energía eléctrica de la salida del transformador a los cuadros principales de distribución y control situados en el edificio de control.

A partir de estos cuadros salen 2 líneas más que distribuyen la energía al resto de los receptores de la planta.

2.4.3.1. Potencia a transportar

Las líneas de distribución en baja tensión darán servicio a los siguientes elementos, de los que se especifica las potencias simultáneas en kW:

Línea 1 : elementos de la ETAP :→ 35.29Kw

Línea 2: edificio de control →16.68 Kw

Línea 3: alumbrado →3.2KW

Potencia total de cálculo→55.14 Kw

2.4.3.2. Proceso de cálculo

Se adoptará el método de cálculo de la NTE-IER, según el cual las secciones se calculan en función de la potencia máxima admisible.

2.4.3.3. Cálculo en función de la potencia máxima admisible

Ya que las redes son subterráneas, la sección de los conductores en fase y la del neutro, y el diámetro del tubo de protección se obtiene de la tabla 11, a partir de la potencia corregida, P₁, que se calcula de la siguiente manera:

$$P_1 = P / C_3$$

Siendo:

- P: potencia activa total a transportar por la línea, en kW

- C₃: coeficiente que se obtiene de la tabla 10, en función de la disposición de los conductores en la zanja.

Para conductores en interior de tubos, C₃ = 0.80.

Tabla 10

Disposición de los conductores	Número de líneas en la misma zanja	Coeficiente C ₃
En interior de tubos Directamente enterrados	—	0,80
	1	1,00
	2	0,85
	3	0,75
	4	0,70
	5	0,60

Tabla 11

Potencia corregida P ₁ en kW	Sección S de los conductores de fase, en mm ²	Sección del neutro en mm ²	Diámetro del tubo de protección D en mm
115	50	25	120
167	95	50	120
213	150	70	120
276	240	120	150

2.4.3.4. Resumen

Se adopta por tanto una sección para los conductores de fase de 50 mm².

Se considera una sección de neutro de 25 mm².

En cuanto al diámetro del tubo de protección, será de 120 mm. Será de PVC y se incorporará un tubo más vacío para reserva.

Se efectúan a continuación los cálculos para cada línea.



2.4.4. Cálculo de las líneas de fuerza de los elementos de la ETAP

Línea	Pot. Simultánea	Pot. Resguardo 15%	Pot. redondeada	Pot. aparente
1	3	3.45	4	5
2	7	8.05	8	10
3	6	6.9	7	8.75
4	2	2.30	3	3.75
5	2.5	2.88	3	3.75
6	4.5	5.18	5	6.25
7	5	5.75	6	7.5
TOTAL			36	45

2.4.4.1. Proceso de cálculo

Se adoptará el método de cálculo del REBT-ITC 07, Intensidad Máxima Admisible, en amperios (A), para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas según el cual las secciones se comprueban en función de la Intensidad Máxima Admisible.

2.4.4.2. Cálculo en función de la potencia máxima admisible

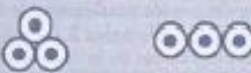
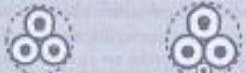
Ya que las redes son subterráneas, la sección de los conductores en fase y la del neutro, y el diámetro del tubo de protección se obtiene de las tablas 7.5 y 21.9, a partir de la Intensidad máxima, I, que se calcula de la siguiente manera:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}VL \cos \varphi}$$

Siendo:

- P: potencia activa total a transportar por la línea, en kW.
- VL = tensión nominal de línea en V.
- $\cos \varphi$ = factor de potencia de la instalación

Línea	Potencia activa total (Kw)	Potencia corregida (Kw)	Intensidad máxima (A)	Sección conductores en fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Diámetro tubo protección (mm)
1	4	5	7.22	6	6	50
2	8	10	14.43	6	6	50
3	7	8.75	12.63	6	6	50
4	3	3.75	5.41	6	6	50
5	3	3.75	5.41	6	6	50
6	5	6.25	9.02	6	6	50
7	6	7.5	10.83	6	6	50

Sección nominal (mm²)	Terna de cables unipolares ^{(1) (2)}			1 cable tripolar o tetrapolar ⁽²⁾		
						
	Tipo de aislamiento ⁽⁴⁾					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150

⁽¹⁾ Resistencia térmica del terreno: 1 K/m/W.

⁽²⁾ Tabla 7.5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)					
	Número de conductores					
	≤ 6	7	8	9	10	
1.5	25	32	32	32	32	
2.5	32	32	32	40	40	
4	40	40	40	40	50	
6	50	50	50	63	63	
10	63	63	63	75	75	
16	63	75	75	75	90	
25	90	90	90	110	110	
35	90	110	110	110	125	
50	110	110	125	125	140	
70	125	125	140	140	160	
95	140	140	160	160	180	
120	160	160	180	180	200	
150	180	180	200	200	225	
185	180	200	225	225	250	
240	225	225	250	250	—	

Tabla 21.9. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores a instalar.

2.4.4.3. Resumen

Se adopta una sección para los conductores de fase de:

- Línea 1→1 cable de 6 mm².
- Línea 2→1 cable de 6 mm².
- Línea 3→1 cable de 6 mm².
- Línea 4→1 cable de 6 mm².

Se considera una sección de neutro de 6 mm² para todas las líneas.

En cuanto al diámetro del tubo de protección, será de 50 mm para todas las líneas. En todos los casos será de PVC, y se incorporará un tubo más vacío para reserva.

2.4.5. Cálculo de las líneas de alumbrado público.

La sección de los conductores de fase se obtiene en la tabla 15, a partir de la potencia total, en W calculada como suma de las potencias en W de todas las lámparas alimentadas por la línea, y del momento eléctrico, en kW x km, calculado mediante la expresión:



$$M = 0,0018 \cdot [l_0 \cdot (P_1 + P_2 + \dots + P_n) + l_1 \cdot (P_2 + P_3 + \dots + P_n) + \dots + l_n \cdot P_n]$$

Siendo:

- M : momento eléctrico, en kW · km.
- P_i : potencia en W en la lámpara i-ésima.
- l₀ : longitud de línea en km entre el cuadro de mando y protección de alumbrado y el primer punto de luz.
- l_i : longitud de línea en km entre dos puntos de luz consecutivos (i, i+1).

Tabla 15

Potencia total en kW	Momento eléctrico en kW × km				
	1,5	3	5	8	11
25	6	10	16	25	35
30	10	10	16	25	35
40	16	16	16	25	35
50	25	25	25	25	35
60	35	35	35	35	35

Sección de los conductores de fase, en mm²

2.4.5.1. Potencia

Las potencias total, activa y aparente, en la línea de alumbrado público son las siguientes:

Pot. simultánea	Pot. Resguardo 15%	Pot. Redondeada	Pot. Aparente
4	4.6	5	6.25

2.4.5.2. Cálculo del momento eléctrico

Se efectúa para el ramal más largo de la línea de alumbrado público, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

LINEA 1				
Nº	Longitudes, l _i (Km)	P activas (W)	P acumuladas (W)	Li·P acumuladas (W·Km)
1	1.05E-02	800	3200	3.37E+01
2	1.70E-02	400	2400	4.09E+01
3	1.30E-02	400	2000	2.61E+01
4	3.28E-02	800	1600	5.25E+01
5	2.04E-02	800	800	1.63E+01
				1.70E+02
	Momento eléctrico (KW·Km)	0.31		0.31

2.4.4.4. Cálculo de las secciones

Entrando en la tabla 15 de la NTE-IER, con una potencia de 4kW, un momento eléctrico de 0,31kW·km se obtiene la sección de los conductores de fase de 6 mm². A partir de la sección, se obtienen el resto de características en la tabla 16

Pot. Total (KW)	Mom. Eléctrico (KW·Km)	Secc. S de los conductores (mm ²)	Secc. del neutro (mm)	Diámetro D de tubos de protec (mm)
4	0.31	6	6	60

Siguiendo la norma, se toma aquel al que corresponde un momento eléctrico máximo, es decir, S = 6 mm².



ANEJO Nº 22 E.T.A.P ABASTECIMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS3

2.1. ABASTECIMIENTO DEL EDIFICIO DE CONTROL3

2.2. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS.....3

2.3. DOTACIÓN DE AGUA DE LIMPIEZA.....3

2.4. DOTACIÓN PARA RIEGO3

3. GENERALIDADES3

3.1. MATERIALES.....3

3.2. PRESIÓN EN LAS REDES.....4

3.3. VELOCIDADES ADMISIBLES.....4

3.4. DIÁMETROS MÍNIMOS.....4

3.5. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES4

4. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO4

4.1. TUBERÍA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN5

4.2. DERIVACIONES.....5

5. ACCESORIOS5

5.1. VÁLVULAS6

5.2. VENTOSAS6

5.3. DESAGÜES.....6

5.4. MEDIDA DE CAUDAL6



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del vigente Anejo es justificar la red de agua potable precisa para cubrir las necesidades que presenta la ETAP en cuanto a los siguientes aspectos:

- Abastecimiento del edificio de control.
- Abastecimiento de las bocas de incendios.
- Abastecimiento de agua para limpieza.
- Abastecimiento de agua para riego.

El tipo de red utilizado para la distribución de agua será de tipo ramificado, estando constituida por una tubería general (tubería de distribución) de la que partirán una serie de tuberías secundarias (derivaciones), que satisfarán las demandas correspondientes en final de tubería. El distribuidor dispondrá de una válvula de compuerta a su comienzo para realizar el posible corte total del abastecimiento de la EDAR.

La elección del tipo de red ha sido motivada por su sencillez y economía, asumiendo el riesgo que podría presentar una rotura en la tubería principal, que podría cortar el abastecimiento de una parte importante de la red. Debido a la escasa extensión de la parcela de la depuradora, en caso de fallo sería rápido y sencillo subsanar la avería, representando un problema de escasa importancia el corte del suministro de agua en la ETAP durante un período de tiempo pequeño que no afectaría al funcionamiento normal de los procesos.

La toma de agua se realizará a partir de la red general de distribución existente. Las presiones de agua necesarias en la EDAR se verán satisfechas por la traída de agua diseñada.

Las normas empleadas para realizar este anejo son:

- NTE-IFA (Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento)
- NTE-IPF (Instalaciones de Protección. Fuego)
- NTE-IFR (Instalaciones de Fontanería. Riego)

2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS

A continuación procederemos a la evaluación de las dotaciones de los diferentes usos presentes en la ETAP.

2.1. ABASTECIMIENTO DEL EDIFICIO DE CONTROL

En este edificio será necesario estimar las dotaciones relativas a las necesidades de tipo sanitario (tanque de W.C., ducha, lavabo, etc.) y las requeridas por el laboratorio para realización de ensayos y pruebas.

La dotación sanitaria y de laboratorio no superará los 0,3 l/s (1,08 m³/h). Se tomará como dotación de cálculo 2 m³/h, considerando un amplio margen de seguridad.

2.2. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS

La NTE-IFA indica que la red debería suministrar agua a dos bocas de incendios separadas 200 m. como máximo y en el lugar más desfavorable durante dos horas.

Las bocas de incendio se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles al equipo de bomberos y próximas al edificio de control, punto en el que un incendio podría provocar mayores daños.

Se colocarán 2 bocas de incendio en columna de tipo 80, conectadas a la red mediante conducciones independientes para cada una de ellas y con las correspondientes válvulas de compuerta en arqueta.

La dotación habitual para una boca de incendio se establece en 5 l/s (según el Manual General de Uralita), lo cual equivale a una dotación de 18 m³/h.

2.3. DOTACIÓN DE AGUA DE LIMPIEZA

Todas las tuberías y elementos de la planta susceptibles de atascamiento dispondrán de la conexión correspondiente de agua de limpieza. Para ello se dispondrán estratégicamente bocas de riego distribuidas a lo largo de la zona de ubicación de aparatos y conducciones de la EDAR, que permitirán, mediante acoplamiento de mangueras, tanto el riego de la zona ajardinada como la limpieza de la totalidad de elementos que así lo requieran.

Las principales conducciones objeto de limpieza serán:

- Tuberías de extracción de fangos de los decantadores.
- Tuberías de bombeo de fangos a depósito y extracción de fangos de este.
- Tuberías de extracción de flotantes.

La dotación para limpieza se estimará en 3 m³/h.

2.4. DOTACIÓN PARA RIEGO

Será necesaria la dotación de agua para riego de la zona ajardinada de la ETAP. La dotación habitual para jardines privados en época estival indica, según algunas fuentes de la bibliografía consultada, la necesidad de 4 l por metro cuadrado y día. La superficie de la ETAP es de 495 m², de la que unos 100 m² corresponden a césped, con lo que la dotación diaria será de 0.4 m³/d.

Considerando que el riego se realice mediante manguera a lo largo de 8 horas al día, el caudal necesario será de 0,05 m³/h.

Teniendo en cuenta que las conducciones de bocas para limpieza y riego serán las mismas, a la hora de su dimensionamiento se tomará como valor de cálculo del caudal el más restrictivo, esto es, la de limpieza (3 m³/h). Se instalarán, en total, seis bocas de riego.

3. GENERALIDADES

3.1. MATERIALES

El tipo de tubería a instalar será la de PVC con junta flexible, que une a la facilidad de montaje una rugosidad muy baja, que permite utilizar diámetros bastante pequeños sin que se produzcan pérdidas de presión excesivamente significativas. La presión normal de este tipo de tubería es de 10 kg/cm².



Los diámetros existentes son de 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm para longitudes de tubo de 5 m y 63,75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 315, 355 y 400 mm para longitudes de tubo de 6 m.

Las derivaciones a boca de incendios serán de fundición dúctil (para facilitar su conexión con el hidrante). Como elemento complementario, se utilizarán válvulas de compuerta en arqueta como llave de paso para diámetros inferiores a 250 mm, trabajando a presiones inferiores a 60 m.c.a., puesto que para mayores diámetros o presiones serían necesarias válvulas de mariposa. Estas válvulas serán dispuestas al comienzo de la tubería general de distribución y en la derivación a las bocas de incendios. En las proximidades del edificio de control se dispondrá una arqueta de acometida.

Respecto a las conducciones de riego y limpieza, deberán ser dispuestas en sus extremos las correspondientes bocas de riego en arqueta para acoplamiento con manguera.

3.2. PRESIÓN EN LAS REDES

La presión en las redes debe estar comprendida dentro de unos márgenes, concretamente entre 35 y 60 m.c.a., con el fin de evitar efectos negativos por presiones elevadas del tipo:

- Encarecimiento de la red por tener que adoptar diámetros de mayor dimensión y espesores de paredes de tuberías más grandes.
- Aumento de fugas por averías.

La presión mínima vendrá determinada por las características del punto de consumo a servir, de modo que ha de cumplirse que:

- En bocas de incendio, la presión mínima dependerá de que el servicio de bomberos esté equipado con bombas o no lo esté.

Si está equipado: $P_{\min} = (6-14)$ m.c.a.

Si no está equipado: $P_{\min} = 35$ m.c.a.

- En bocas de riego deberá contarse con presiones residuales del orden de 30 m.c.a.
- En edificios, la presión mínima a pie de edificio será $P_{\min} = 1,20 H + 10$ m.c.a., donde H es la altura de cornisa del edificio en cuestión. En el caso que nos ocupa, para un edificio de una planta, la presión mínima será de 20 m.c.a.

En el caso de estudio se supondrá que el cuerpo de bomberos no estará equipado con bombas, por lo cual se tomará como intervalo de presiones admisibles el comprendido entre 35 y 60 m.c.a.

3.3. VELOCIDADES ADMISIBLES

En general, sobre los valores de las velocidades límite se puede decir que en redes de distribución, como el caso que nos ocupa, no deben sobrepasarse velocidades de 1,5 m/s.

Será posible alcanzar velocidades superiores en caso de que se mantengan ciertas precauciones:

- No deben existir cambios bruscos en las conducciones.
- El agua circulante debe estar exenta de arenillas en suspensión, que provocarían la erosión de tubos y codos.

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por una serie de fenómenos derivados de la permanencia excesiva del agua en la red, que disminuirán la calidad del agua distribuida:

- Evaporación y eliminación de cloro.
- Aparición de contaminantes.
- Agotamiento del oxígeno.
- Formación de sedimentación.

En consecuencia, se fijará un intervalo de velocidades admisible entre 0,5 y 1,5 m/s.

3.4. DIÁMETROS MÍNIMOS

Se elegirá el diámetro comercial que sea capaz de suministrar el caudal preciso con la suficiente presión en cada punto de la red. El diámetro mínimo en ramales de acometida es de 32 mm, de 80 mm en derivaciones a bocas de incendio en columna y de 40 mm en derivaciones a bocas de riego. El diámetro de salida de las bocas de riego también es de 40 mm, teniendo dos, respectivamente de 45 y 70 mm, las bocas de incendio.

En general, y de forma totalmente orientativa, puede indicarse que los diámetros mínimos para una red de distribución de agua potable e hidrantes suele ser de 125-150 mm, que para una velocidad de cálculo de 1 m/s, supondría una capacidad de transporte de 12,3-17,7 l/s.

3.5. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones de abastecimiento de agua potable estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas, medidas entre generatrices interiores en ambas conducciones, quedando siempre por encima de la conducción de alcantarillado. En este caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas se tolerarán separaciones menores siempre que se disponga de protecciones especiales.

4. CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

En el dimensionamiento de la red de distribución se supondrán sólo dos casos posibles. En el primero de ellos se estimará la demanda como suma de las debidas a la máxima total del edificio, máxima de la red de riego y demanda de agua de limpieza en tan solo una de las bocas de riego, que supondrán una demanda total de 5,6 m³/h. En el segundo de los casos la demanda se reducirá a la dotación contra incendios de las dos bocas, que es un total de 36 m³/h, suponiendo que en este caso se verán paradas la totalidad de demandas restantes. Este segundo caso, por ser el más desfavorable, será el que se calcule. Por lo tanto será necesario dimensionar la red para un caudal de 36 m³/h en la tubería general de distribución; 3 m³/h en las conducciones que finalicen en las bocas de riego; 2 m³/h en la tubería de abastecimiento al edificio de control y deshidratación y 18 m³/h para la dotación del hidratante contra incendios.

La presión de suministro será de 40 m.c.a., que sólo se verá disminuida por las pérdidas de carga producidas por la tubería, que en cualquiera de los casos serán de magnitud muy pequeña, puesto que estarán determinadas por la longitud de tubería, que debido a lo reducido de la parcela, representarán unos valores insignificantes.

Los valores propuestos en principio para los diámetros de las tuberías serán los que proporcionen una velocidad del agua en la conducción de aproximadamente 1 m/s:



$$Q = S \cdot v = \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right) \cdot v$$

Siendo:

v = velocidad de circulación = 1 m/s
D = diámetro de la conducción en m.
Q = caudal circulante en m³/s.

$$V = 0.85 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot J^{0.54}$$

Donde:

V = velocidad media en m/s.
C = coeficiente de rugosidad (C = 140 para tuberías de PVC).
R = radio hidráulico en metros.
j = pérdida de carga unitaria.

4.1. TUBERÍA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN

La tubería principal de abastecimiento a la EDAR conecta con la red general del ayuntamiento en un punto de la carretera de acceso a la E.D.A.R.

La longitud de esta tubería principal es de unos 65 m.
Los valores de dimensionamiento son:

$$Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}; D = 112,83 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro comercial de 125 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,815 m/s.

4.2. DERIVACIONES

· Acometida al edificio:

$$Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}; D = 26,6 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 32 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,7 m/s.

· Acometida a hidrante:

$$Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}; D = 79,78 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 90 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,786 m/s.

· Acometida a agua de limpieza y riego:

$$Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}; D = 33 \text{ mm.}$$

Adoptamos un diámetro comercial de 40 mm. La velocidad es, por tanto, v = 0,66 m/s.
Se obtienen velocidades admisibles pertenecientes al intervalo entre 0,5 y 1,5 m/s.

Respecto a la presión, se realizará la comprobación en el hidrante, por ser el elemento que requiere una mayor presión, concretamente de 35 m.c.a. Para ello se supondrá una demanda única del hidrante en toda la red, por lo que las pérdidas totales de presión en el hidrante vendrán determinadas por la suma de pérdidas en la tubería principal hasta la ramificación del hidrante más las pérdidas producidas en dicha ramificación.

Las pérdidas de carga serán determinadas mediante la fórmula de Hazen- Williams:

Sustituyendo la fórmula se transforma en:

$$J = 1.28627 \cdot 10^6 \cdot \frac{L \cdot Q^{1.8519}}{D^{4.8704}}$$

Donde:

J = pérdida de carga total en metros.
D = diámetro de la tubería en mm.
Q = caudal en l/s.

Tubería principal:

L < 85m
D = 125 mm
Q = 36 m³/h
J = 0,476 m

Tubería secundaria:

L < 30 m
D = 90 mm
Q = 18 m³/h
J = 0,231 m

Pérdida de presión total = J = 0,707 m

Presión en hidrante = 40 – 0,707 = 39,30 m.c.a. > P_{min} = 35 m.c.a.

Como se ha podido comprobar, debido a lo reducido de las longitudes de tubería, las pérdidas de presión son muy pequeñas, no siendo necesario por lo tanto el cálculo pormenorizado de presiones en cada uno de los puntos en las diversas situaciones posibles de demanda, puesto que las presiones siempre estarán en el rango de 35 a 60 m.c.a.

5. ACCESORIOS

Los principales accesorios precisos en la red de abastecimiento a la parcela son las válvulas, las ventosas, los desagües y los medidores de caudal.



5.1. VÁLVULAS

La válvula es un aparato destinado a poner fuera de servicio un tronco de canalización.

Se emplearán válvulas de compuerta.

Se dispondrán válvulas en los puntos indicados en el plano de la red de abastecimiento. No será necesario situarlas en pozos de registro, y será suficiente con instalarlas en arquetas que permitan su accionamiento.

5.2. VENTOSAS

Se colocarán ventosas para dar salida al aire en las conducciones, que puedan dar lugar al corte de la vena líquida, con los consiguientes problemas de corrosión y golpe de ariete. Las ventosas deberán dar salida al aire de la tubería en la operación de llenado, y permitir su entrada durante la operación de vaciado para evitar la creación del vacío que puede dañar la conducción.

Las ventosas serán de tipo automático y sencillo. Se montarán con una válvula que permita aislarlas de la conducción para su posible revisión y reparación en caso de avería.

Se colocarán en los puntos altos de la red.

5.3. DESAGÜES

Se prevé la colocación de desagües en los puntos bajos para vaciado de los distintos tramos y para eliminar posibles sedimentos de arenas y elementos finos arrastrados por las aguas conducidas.

Irán colocados en arquetas, para su conservación y posible accionamiento, y se dispondrán macizos para contrarrestar los efectos y la presión en la tubería de salida.

Las aguas de vaciado se verterán directamente al terreno.

5.4. MEDIDA DE CAUDAL

Se instalarán medidores de caudal en los puntos de comienzo y final de las conducciones y en las derivaciones de caudal.

Como las conducciones son de pequeño diámetro, se realizará el aforo con molinetes tipo Voltman o análogos en precisión, previamente tarados en laboratorio, y se emplazarán en una sección distante como mínimo veinte veces el diámetro del tubo desde el comienzo del tramo rectilíneo.



ANEJO Nº23 : E.T.A.P. SANEAMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.....3

2.1. INTRODUCCIÓN.....3

2.2. CAUDALES DE CÁLCULO.....3

3. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES3

3.1. TRAZADO DE LA RED.....3

3.1.2. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA4

3.1.3. AREA VERTIENTE.....4

3.1.4. RESULTADOS4

4. SUMIDEROS.....4



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es el de dimensionar los elementos necesarios para asegurar una adecuada recogida, conducción y tratamiento de las aguas residuales provenientes del edificio de control, así como de la recogida y conducción de las aguas pluviales, que serán captadas mediante una serie de cunetas y sumideros y las haremos circular por gravedad al pozo de registro posterior al afino para su vertido.

Así, el agua de precipitación será vertida directamente al río, mientras que las aguas residuales serán recogidas y conducidas a la cabecera de la línea de tratamiento, es decir, a la arqueta de entrada.

2. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las únicas aguas residuales generadas en la parcela de la EDAR son las procedentes del edificio de control.

2.1. INTRODUCCIÓN

Para realizar el saneamiento de las aguas residuales del edificio de control, se colocará una tubería de PVC que conducirá el agua hasta la arqueta de entrada.

2.2. CAUDALES DE CÁLCULO

Se ha supuesto que todo el caudal de abastecimiento va a parar a la red de saneamiento, por lo que el caudal de diseño será el caudal de consumo del edificio de control calculado en el Anejo de abastecimiento, es decir, 2 m³/h.

No se han tenido en cuenta caudales de infiltración debido a la escasa longitud de la tubería.

La tubería se dimensionará en función del intervalo de velocidades admisible, entre 0,4 y 3 m/s.

Las pendientes deben estar comprendidas entre 0,005 y 0,05 por uno.

El proceso seguido es similar al dimensionamiento de otras tuberías realizado anteriormente en otros anejos. El diámetro de la tubería de saneamiento será de 125 mm y con una pendiente de 0,5 %.

De todas formas, no se toma este diámetro como el escogido, ya que aunque cumple las prescripciones hidráulicas, no cumple las condiciones de diámetro mínimo impuesto por normativas consultadas. Es por esto que se toma un tubo de PVC de 200 mm de diámetro a 1 % de pendiente para la acometida de saneamiento del edificio de control, por lo que la velocidad de circulación es de 0,48 m/s.

3. SANEAMIENTO DE LAS AGUAS PLUVIALES

En el presente apartado se plantea la recogida y conducción de las aguas pluviales, que serán captadas mediante una serie de cunetas y sumideros; circulando por gravedad hasta el pozo de registro posterior al humedal artificial para su vertido directo al río.

3.1. TRAZADO DE LA RED

Se instalarán una serie de sumideros horizontales aislados separados entre ellos una longitud máxima de 25 m.

La conexión entre sumideros se realizará mediante colectores de PVC de 315 mm con pendiente del 0,5 % con trazado paralelo al viario (diámetro mínimo recomendado por las recomendaciones sobre proyectos de saneamiento consultadas).

Los colectores asociados a las cunetas se unirán y llevarán el agua hasta el pozo en el que se produce el vertido.

El caudal de aguas pluviales será el debido a las precipitaciones sobre la parcela de la E.T.A.P..

Para el cálculo de los caudales se utilizará el método racional, apropiado para cuencas pequeñas y recomendado por la Instrucción 5.2-IC de Carreteras.

Según este método, el caudal en la zona de desagüe de cada superficie se calcula a partir de la fórmula:

$$Q = C \cdot A \cdot I_t / k$$

Con:

Q: caudal en m³/s.

C: coeficiente de escorrentía.

I_t: intensidad de lluvia correspondiente al período de retorno elegido y de duración igual al tiempo de concentración, en mm/h.

A: área de la superficie drenada, en km².

K: coeficiente que tiene en cuenta la conversión entre las unidades y una mayoración del 20% en los caudales.

Para las unidades citadas, el coeficiente es igual a 3.

3.1.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de lluvia se tomará para un período de retorno T=10 años (valor frecuente utilizado en cálculo de saneamientos) y una duración igual al tiempo de concentración (T_c).

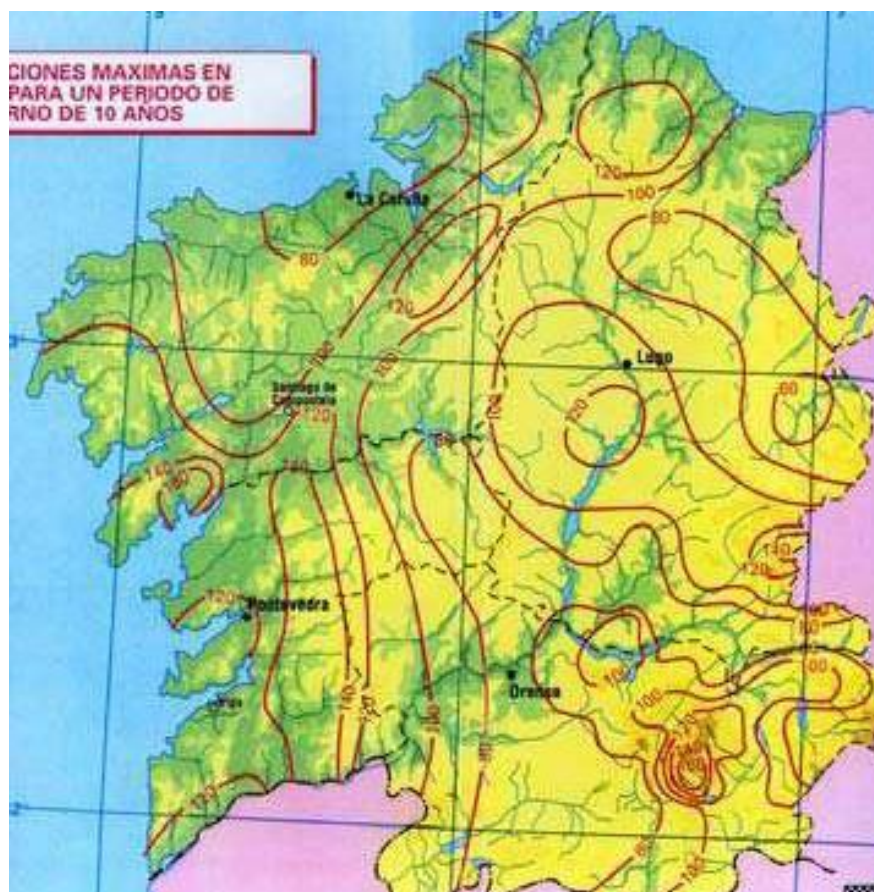
El valor de I_t se obtiene de la ecuación:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_h}{I_d} \right)^{(28^{0.1} - T^{\frac{0.1}{4}})}$$

Donde:

I_d: intensidad diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado, en mm/h y es igual a P_d/24.

P_d: precipitación total diaria correspondiente al período de retorno. Se obtiene de "Isolíneas de precipitación máximas previsibles en un día", de la Dirección General de Carreteras. Para nuestra zona adoptaremos P_d= 90 mm.



I_h : intensidad horaria de precipitación en mm/h para dicho período de retorno. El valor de I_h/I_d es característico para cada lugar, y se ha obtenido de la figura 2.2 de la Instrucción 5.2.-IC. $I_h/I_d = 8$.

T: duración del aguacero, que se tomará igual al tiempo de concentración. Se ha calculado con la siguiente fórmula

$$T_c = 0.3 * \left(\left(\frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76} \right)$$

Siendo:

T_c : tiempo de concentración, en horas.

L: longitud de recorrido máximo del cauce principal, en km.

J: pendiente media de la ladera, en m/m.

Obtenemos para nuestro caso un tiempo de concentración de 3,75 minutos.

Sustituyendo los valores se obtiene $I_t = 4,25$ mm/h.

3.1.2. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Del agua de lluvia que cae sobre la superficie de la tierra, una parte se evapora, otra discurre por la superficie (escorrentía) y otra penetra en el terreno (infiltración).

Se define como coeficiente de escorrentía el cociente del caudal que discurre por la superficie en relación con el caudal total precipitado. Depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al período de retorno adoptado y el umbral de escorrentía, P_o , a partir del cual se inicia el flujo superficial.

Según bibliografía consultada, y considerando la EDAR como una instalación industrial (poca infiltración), se toma un valor del coeficiente de escorrentía de 0,9, valor alto que en todo caso nos deja del lado de la seguridad.

3.1.3. AREA VERTIENTE

El área vertiente será la totalidad de la parcela que ocupa la planta. Será necesario descontar aquellas parcelas ocupadas por los depósitos, ya que no generan escorrentía.

En nuestro caso el área vertiente es de 495 m².

3.1.4. RESULTADOS

Aplicando el método racional se ha obtenido el siguiente valor de caudal

$$Q = 0.63 \text{ l/s}$$

4. SUMIDEROS

Serán de tipo horizontal puesto que son más eficaces desde el punto de vista hidráulico que los laterales.

La disposición de los mismos se ha realizado de acuerdo a las recomendaciones de la NTE-ISA, siendo:

- Superficie correspondiente a cada sumidero inferior a 600m².
- Distancia entre sumidero no mayor que 50 m.
- El agua no ha de recorrer por la superficie más de 25 m.

Los sumideros serán prefabricados de tipo normalizado NTE-ISA, con dimensiones 0,34*0,51 m.



ANEJO Nº 24 : CASETA DE BOMBEO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO3

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL3

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA3

APENDICE Nº1 : DATOS Y RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA CASETA DE BOMBEO



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede al cálculo de las estructuras de la caseta de bombeo, donde se ubicarán las 2 bombas necesarias para llevar a cabo la impulsión de las aguas hasta la ETAP.

Dicho edificio, de una sola planta se ubicará en las cercanías del punto de captación junto al regato Esternande, como se puede ver en los planos generales de planta de la red de mejora de abastecimiento.

El cálculo estructural del mismo se realizará mediante el programa Cype. Este programa ya está adaptado a la norma EHE.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Es un edificio de planta rectangular de 4,7 m de longitud, 4,2 de ancho y de 2,0 m de altura, conformando una superficie total en planta de 19,74 m², sin distribuciones interiores ya que únicamente tendrá como objetivo albergar las 2 bombas impulsoras del agua.

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL

La estructura está formada por muros de bloques de hormigón de 45 x 30 cm con pilares de sección cuadrada de 30 x30 cm y vigas de sección rectangular de 20 cm de ancho y 30 de canto.

El forjado será unidireccional y estará formado por placas aligeradas de canto 30 cm, espesor de la capa de compresión 5 cm y ancho de placa de 600 mm.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich.

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa CYPECAD.

La tensión máxima que consideramos admisible para el terreno es de 3.5 kp/cm²

La normativa considerada ha sido:

- Hormigón: EHE-CTE
- Aceros conformados y, laminados y armados: CTE DB-SE A
- Acciones en la edificación: CTE DB SE-AE

Las acciones a considerar de acuerdo con la citada normativa son las siguientes:

- Acciones permanentes:

-Peso propio de la estructura de hormigón. El programa nos lo calcula dada la geometría y características del material.

- Acciones variables:

- Nieve: Según el CTE: En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 KN/m². El presente proyecto corresponde a esa situación.

- Sobrecarga de uso: 0.1 KN/m². Correspondiente a la categoría de uso G1 (cubiertas sólo transitables para conservación y con una inclinación menor de 20º).

- Viento. Según el mapa de la NTE-ECV la zona de la actuación se clasifica como X. Además, la situación topográfica es normal.

- Acciones sísmicas: Las acciones sísmicas están reguladas en la NCSE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. En este caso no será necesario hacer cálculos sísmicos

- Cargas de retracción. Las distancias entre juntas de hormigonado son inferiores a 10 m y se dejarán transcurrir al menos 48 horas entre dos hormigonados contiguos, por lo que no será necesario considerar estas acciones en el cálculo.

- Acciones térmicas. Dadas las dimensiones del edificio tampoco ha sido necesario tener en cuenta sus efectos.

La estructura se ha modelizado en pilares y un forjado, el de la cubierta. La profundidad de cimentación es de 1 m y se realizará con zapatas cuadradas.

Los datos para el estudio y los resultados obtenidos se exponen en el apéndice Nº1 "Datos y resultados del cálculo de la caseta de bombeo."



APENDICE Nº1 : DATOS Y RESULTADO DEL CALCULO DE LAS CASETA DE BOMBEO



INDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	3
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	3
3.- NORMAS CONSIDERADAS	3
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	3
4.1.- Gravitatorias.....	3
4.2.- Viento	3
4.3.- Sismo	4
4.4.- Hipótesis de carga	4
4.5.- Listado de cargas.....	4
5.- ESTADOS LÍMITE	4
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	4
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	9
8.1.- Pilares.....	9
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	9
10.- LISTADO DE PAÑOS	9
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	9
12.- MATERIALES UTILIZADOS.....	9
12.1.- Hormigones.....	9
12.2.- Aceros por elemento y posición.....	9
12.2.1.- Aceros en barras	9
12.2.2.- Aceros en perfiles.....	9
13.CUANTIAS DE OBRA.....	10



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 50190

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: caseta de bombeo

Clave: caseta de bombeo

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EFHE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Cubierta	0.1	0.1
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	2.00	0.80	-0.62	2.00	0.80	-0.62

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Cubierta	1.88	1.123	1.123

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	1.00	1.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	1.123	1.123



Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Cargas muertas	Lineal	5.10 (2.05, -2.17) (2.05, 1.94)	
	Cargas muertas	Lineal	5.10 (2.20, 2.09) (5.80, 2.09)	
	Cargas muertas	Lineal	5.10 (5.95, 1.94) (5.95, -2.17)	
	Cargas muertas	Lineal	5.10 (5.80, -2.32) (2.20, -2.32)	

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+))	V(+X exc.-)	V(-X exc.+))	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+))	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+))	V(-Y exc.-)
1	1.00 0	1.00 0									
2	1.50 0	1.50 0									
3	1.00 0	1.00 0	1.60 0								
4	1.50 0	1.50 0	1.60 0								
5	1.00 0	1.00 0		1.600							
6	1.50 0	1.50 0		1.600							
7	1.00 0	1.00 0	1.12 0	1.600							
8	1.50 0	1.50 0	1.12 0	1.600							
9	1.00 0	1.00 0	1.60 0	0.960							
10	1.50 0	1.50 0	1.60 0	0.960							
11	1.00 0	1.00 0			1.600						
12	1.50 0	1.50 0			1.600						
13	1.00 0	1.00 0	1.12 0		1.600						
14	1.50 0	1.50 0	1.12 0		1.600						
15	1.00 0	1.00 0	1.60 0		0.960						



Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
16	1.50 0	1.50 0	1.60 0		0.960						
17	1.00 0	1.00 0				1.600					
18	1.50 0	1.50 0				1.600					
19	1.00 0	1.00 0	1.12 0			1.600					
20	1.50 0	1.50 0	1.12 0			1.600					
21	1.00 0	1.00 0	1.60 0			0.960					
22	1.50 0	1.50 0	1.60 0			0.960					
23	1.00 0	1.00 0					1.600				
24	1.50 0	1.50 0					1.600				
25	1.00 0	1.00 0	1.12 0				1.600				
26	1.50 0	1.50 0	1.12 0				1.600				
27	1.00 0	1.00 0	1.60 0				0.960				
28	1.50 0	1.50 0	1.60 0				0.960				
29	1.00 0	1.00 0						1.600			
30	1.50 0	1.50 0						1.600			
31	1.00 0	1.00 0	1.12 0					1.600			
32	1.50 0	1.50 0	1.12 0					1.600			
33	1.00 0	1.00 0	1.60 0					0.960			
34	1.50 0	1.50 0	1.60 0					0.960			
35	1.00 0	1.00 0							1.600		

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
36	1.50 0	1.50 0							1.600		
37	1.00 0	1.00 0	1.12 0						1.600		
38	1.50 0	1.50 0	1.12 0						1.600		
39	1.00 0	1.00 0	1.60 0						0.960		
40	1.50 0	1.50 0	1.60 0						0.960		
41	1.00 0	1.00 0								1.600	
42	1.50 0	1.50 0								1.600	
43	1.00 0	1.00 0	1.12 0							1.600	
44	1.50 0	1.50 0	1.12 0							1.600	
45	1.00 0	1.00 0	1.60 0							0.960	
46	1.50 0	1.50 0	1.60 0							0.960	
47	1.00 0	1.00 0									1.600
48	1.50 0	1.50 0									1.600
49	1.00 0	1.00 0	1.12 0								1.600
50	1.50 0	1.50 0	1.12 0								1.600
51	1.00 0	1.00 0	1.60 0								0.960
52	1.50 0	1.50 0	1.60 0								0.960

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
--------	----	----	----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------



Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.00 0	1.00 0									
2	1.60 0	1.60 0									
3	1.00 0	1.00 0	1.60 0								
4	1.60 0	1.60 0	1.60 0								
5	1.00 0	1.00 0		1.600							
6	1.60 0	1.60 0		1.600							
7	1.00 0	1.00 0	1.12 0	1.600							
8	1.60 0	1.60 0	1.12 0	1.600							
9	1.00 0	1.00 0	1.60 0	0.960							
10	1.60 0	1.60 0	1.60 0	0.960							
11	1.00 0	1.00 0			1.600						
12	1.60 0	1.60 0			1.600						
13	1.00 0	1.00 0	1.12 0		1.600						
14	1.60 0	1.60 0	1.12 0		1.600						
15	1.00 0	1.00 0	1.60 0		0.960						
16	1.60 0	1.60 0	1.60 0		0.960						
17	1.00 0	1.00 0				1.600					
18	1.60 0	1.60 0				1.600					
19	1.00 0	1.00 0	1.12 0			1.600					
20	1.60 0	1.60 0	1.12 0			1.600					

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
21	1.00 0	1.00 0	1.60 0			0.960					
22	1.60 0	1.60 0	1.60 0			0.960					
23	1.00 0	1.00 0					1.600				
24	1.60 0	1.60 0					1.600				
25	1.00 0	1.00 0	1.12 0				1.600				
26	1.60 0	1.60 0	1.12 0				1.600				
27	1.00 0	1.00 0	1.60 0				0.960				
28	1.60 0	1.60 0	1.60 0				0.960				
29	1.00 0	1.00 0						1.600			
30	1.60 0	1.60 0						1.600			
31	1.00 0	1.00 0	1.12 0					1.600			
32	1.60 0	1.60 0	1.12 0					1.600			
33	1.00 0	1.00 0	1.60 0					0.960			
34	1.60 0	1.60 0	1.60 0					0.960			
35	1.00 0	1.00 0							1.600		
36	1.60 0	1.60 0							1.600		
37	1.00 0	1.00 0	1.12 0						1.600		
38	1.60 0	1.60 0	1.12 0						1.600		
39	1.00 0	1.00 0	1.60 0						0.960		
40	1.60 0	1.60 0	1.60 0						0.960		



Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
41	1.00 0	1.00 0								1.600	
42	1.60 0	1.60 0								1.600	
43	1.00 0	1.00 0	1.12 0							1.600	
44	1.60 0	1.60 0	1.12 0							1.600	
45	1.00 0	1.00 0	1.60 0							0.960	
46	1.60 0	1.60 0	1.60 0							0.960	
47	1.00 0	1.00 0									1.600
48	1.60 0	1.60 0									1.600
49	1.00 0	1.00 0	1.12 0								1.600
50	1.60 0	1.60 0	1.12 0								1.600
51	1.00 0	1.00 0	1.60 0								0.960
52	1.60 0	1.60 0	1.60 0								0.960

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.00 0	1.00 0									
2	1.00 0	1.00 0	1.00 0								
3	1.00 0	1.00 0		1.000							
4	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.000							

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
5	1.00 0	1.00 0			1.000						
6	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000						
7	1.00 0	1.00 0				1.000					
8	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000					
9	1.00 0	1.00 0					1.000				
10	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000				
11	1.00 0	1.00 0						1.000			
12	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000			
13	1.00 0	1.00 0							1.000		
14	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000		
15	1.00 0	1.00 0								1.000	
16	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000	
17	1.00 0	1.00 0									1.000
18	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	2.00	2.00
0	Cimentación				0.00



8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares						
Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(2.05, 2.09)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	(5.95, 2.09)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(5.95, -2.32)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(2.05, -2.32)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
bv-25	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 10 cm Ancho de la base: 14 cm Bovedilla: bv-25 Peso propio: 3.836 kN/m²

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 500 S, Control Normal	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



13.CUANTIAS DE OBRA

Cubierta - Superficie total: 19.00 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	15.56	1.54	37
Vigas	3.08	1.06	94
Encofrado lateral	4.62		
Pilares (Sup. Encofrado)	8.00	0.60	68
Total	31.26	3.20	199
Índices (por m2)	1.645	0.168	10.47

Total obra - Superficie total: 19.00 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	15.56	1.54	37
Vigas	3.08	1.06	94
Encofrado lateral	4.62		
Pilares (Sup. Encofrado)	8.00	0.60	68
Total	31.26	3.20	199
Índices (por m2)	1.645	0.168	10.47



ANEJO Nº 25 : EDIFICIO DE CONTROL E.T.A.P.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO3

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL3

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA3

APÉNDICE Nº 1: DATOS Y RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL EDIFICIO DE CONTROL E.T.A.P.



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede al cálculo de las estructuras del edificio de control, donde se ubicarán las oficinas y el resto de los dispositivos de regulación de la depuradora.

Dicho edificio, de una sola planta se ubicará en el borde Oeste de la parcela, junto al viario interior de la E.D.A.R. y las plazas de aparcamiento, como se puede ver en los planos de planta general de la depuradora.

El cálculo estructural del mismo se realizará mediante el programa Cype. Este programa ya está adaptado a la norma EHE.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Es un edificio de planta rectangular de 10 m de longitud, 7,5 de ancho y de 3,5 m de altura, conformando una superficie total en planta de 75 m², distribuida de la siguiente forma:

- Sala de control: 3,64 m².
- Sala de reactivos: 6,29 m²
- Aseo-vestuarios de 2,13 m².
- Sala de Maquinas : 62,14 m².

2.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL

La estructura está formada por muros de bloques de hormigón de 60 x 30 cm con pilares de sección cuadrada de 30 x30 cm, empotrados en la cimentación y vigas de sección rectangular de 20 cm de ancho y 30 de canto.

El forjado será unidireccional y estará formado por placas aligeradas de canto 30 cm, espesor de la capa de compresión 5 cm y ancho de placa de 600 mm.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich.

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa CYPECAD.

La tensión máxima que consideramos admisible para el terreno es de 3.5 kp/cm²

La normativa considerada ha sido:

- Hormigón: EHE-CTE
- Aceros conformados y, laminados y armados: CTE DB-SE A
- Acciones en la edificación: CTE DB SE-AE

Las acciones a considerar de acuerdo con la citada normativa son las siguientes:

- Acciones permanentes:

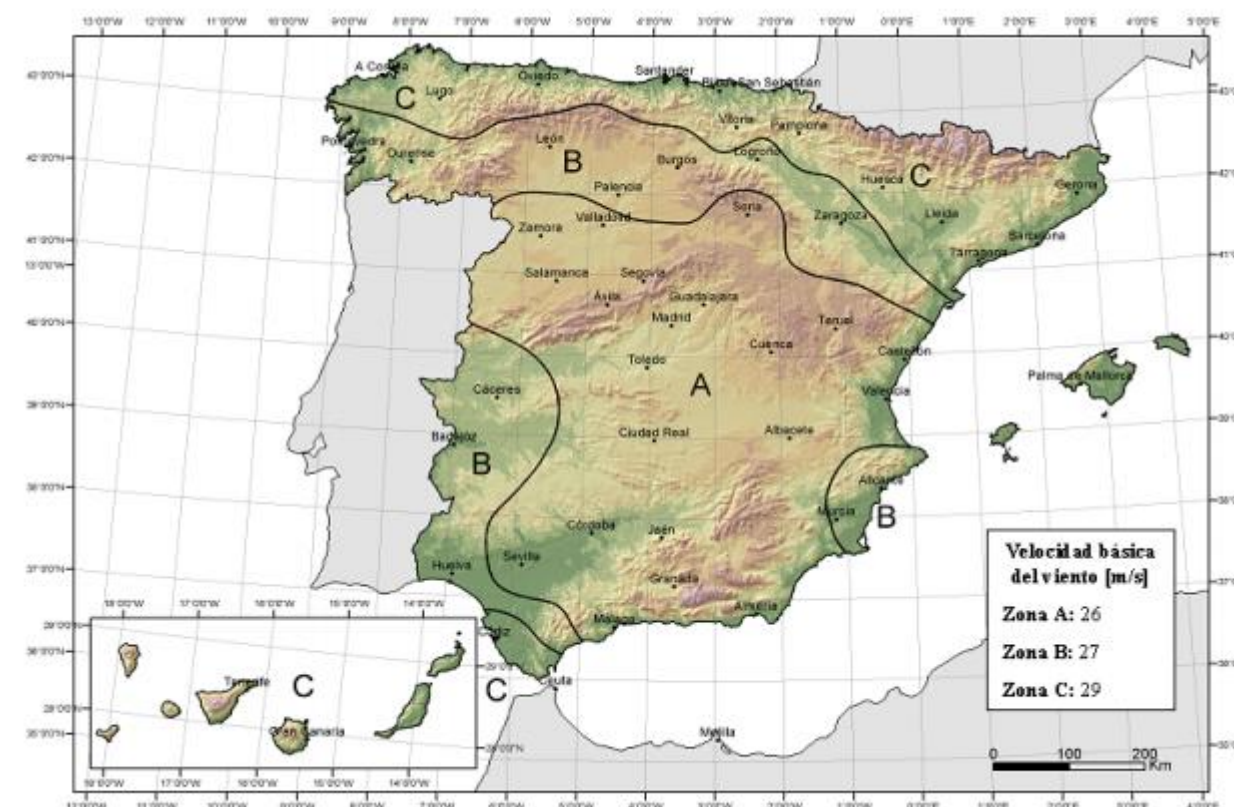
-Peso propio de la estructura de hormigón. El programa nos lo calcula dada la geometría y características del material.

- Acciones variables:

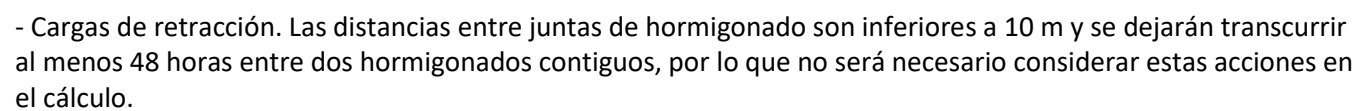
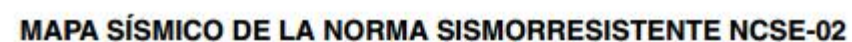
- Nieve: Según el CTE: En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 KN/m². El presente proyecto corresponde a esa situación.

- Sobrecarga de uso: 0.1 KN/m². Correspondiente a la categoría de uso G1 (cubiertas sólo transitables para conservación y con una inclinación menor de 20°).

- Viento. Según el mapa del anejo D del CTE la zona de la actuación se clasifica como C. Por tanto será de 0,52 KN/m²



- Acciones sísmicas: Las acciones sísmicas están reguladas en la NCSE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. En este caso no será necesario hacer cálculos sísmicos



- Acciones térmicas. Dadas las dimensiones del edificio tampoco ha sido necesario tener en cuenta sus efectos. La estructura se ha modelizado en pilares y un forjado, el de la cubierta. La profundidad de cimentación es de 1 m y se realizará con zapatas cuadradas.

Los datos para el estudio y los resultados obtenidos se exponen en el apéndice Nº1” *Datos y resultados del cálculo de edificio de control E.T.A.P.*”



**APENDICE Nº1 : DATOS Y RESULTADOS DEL CALCULO DEL EDIFICIO DE
CONTROL E.T.A.P.**



INDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....3

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA3

3.- NORMAS CONSIDERADAS3

4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....3

 4.1.- Gravitatorias.....3

 4.2.- Viento3

 4.3.- Sismo3

 4.4.- Hipótesis de carga4

5.- ESTADOS LÍMITE4

6.- SITUACIONES DE PROYECTO4

 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)4

 6.2.- Combinaciones5

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS6

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS6

 8.1.- Pilares6

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA6

10.- LISTADO DE PAÑOS6

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN7

12.- MATERIALES UTILIZADOS7

 12.1.- Hormigones7

 12.2.- Aceros por elemento y posición.....7

 12.2.1.- Aceros en barras7

 12.2.2.- Aceros en perfiles.....7

13.- CUANTIAS DE OBRA.....7



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 50190

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: edif etap

Clave: edif etap

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EFHE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	2.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m ²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	3.50	0.80	-0.66	3.50	0.80	-0.66

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta	2.42	1.482	1.482

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	1.00	1.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	2.593	2.593

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo



4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-
V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.500	1.500									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.500	1.500	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.500	1.500		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.500	1.500	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.500	1.500	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.500	1.500			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.500	1.500	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.500	1.500	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.500	1.500				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.500	1.500	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.500	1.500	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.500	1.500					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.500	1.500	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.500	1.500	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.500	1.500						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.500	1.500	1.120					1.600			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.500	1.500	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.500	1.500							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.500	1.500	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.500	1.500	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.500	1.500								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.500	1.500	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.500	1.500	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.500	1.500									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.500	1.500	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.500	1.500	1.600								0.960

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta		1 Cubierta	3.50	3.50
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares						
Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-5.32, 4.03)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(-0.25, 4.03)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P3	(4.43, 4.03)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P4	(-5.32, 0.02)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P5	(-0.25, 0.02)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P6	(4.43, 0.02)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P7	(-5.32, -3.22)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P8	(-0.25, -3.22)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P9	(4.43, -3.22)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
BV-25	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 30 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 10 cm Ancho de la base: 14 cm Bovedilla: BV-25 Peso propio: 4.099 kN/m²



11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S, Control Normal	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

13.- CUANTIAS DE OBRA

Cubierta - Superficie total: 75.15 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	64.86	7.13	207
Vigas	9.48	3.72	340
Encofrado lateral	11.07		
Pilares (Sup. Encofrado)	34.20	2.52	227
Total	119.61	13.37	774
Índices (por m2)	1.592	0.178	10.30

Total obra - Superficie total: 75.15 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	64.86	7.13	207
Vigas	9.48	3.72	340
Encofrado lateral	11.07		
Pilares (Sup. Encofrado)	34.20	2.52	227
Total	119.61	13.37	774
Índices (por m2)	1.592	0.178	10.30



ANEJO Nº 26 : URBANIZACIÓN E.D.A.R. Y E.T.A.P



INDICE

1. FIRMES Y PAVIMENTOS3

2. ACERAS Y BORDILLOS3

3. AJARDINAMIENTO3

4. CERCADO Y PUERTA DE ACCESO3



1. FIRMES Y PAVIMENTOS

La disposición del cercado y de la puerta de acceso, tanto para la E.D.A.R. como para la E.T.A.P. puede verse en los planos de detalle de urbanización del Documento Nº2 : “Planos”.

Se dispondrá un pavimento bituminoso en las partes de las parcelas destinadas al paso de tráfico rodado.

Se trata de, como se define en el *Anejo Nº 27: “VIARIO Y FIRMES”*, una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor y 5 cm de mezcla bituminosa en caliente densa o semidensa.

2. ACERAS Y BORDILLOS

Se dispondrá un bordillo de separación entre las zonas pavimentadas y la zona ajardinadas. Se trata de un bordillo prefabricado de hormigón de 20 x 35 cm.

Las aceras tendrán una anchura de 1,00 metros mínimo, y estarán constituidas por una base de 15 cm de hormigón H-20, sobre la que se pondrán una capa de mortero de 3 cm y solado de piedra . Se separarán de la calzada con el correspondiente bordillo.

La disposición de las aceras y bordillos pueden comprobarse en los planos de detalle de urbanización del Documento Nº 2: “*Planos*”.

3. AJARDINAMIENTO

Se implantará cubierta vegetal y se realizarán plantaciones de hierba y arbustos ornamentales en las zonas de la E.T.A.P. y de la E.D.A.R. que no estén ocupadas por ningún tratamiento o elemento de tránsito, ya sea rodado o a pie. En esta operación se utilizará la tierra vegetal de la retirada de la capa vegetal.

Las esquinas de las parcelas se cubrirán con árboles de hoja perenne (*Quercus rotundifolia*) con una separación mínima de 6 m y máxima de 12 m, puesto que la utilización de arboles de hoja perenne bordeando reduce las distancias de amortiguamiento y la propagación de olores y aerosoles. En los jardines cercanos a los edificios y en las distintas zonas ajardinadas se plantarán varios *arbutus unedo* y arbustos de distintos tipos con fines meramente estéticos .

En los taludes se sembrarán gramíneas y en todos los jardines de la parcela se procede a la siembra de un césped de gran rusticidad, muy resistente al pisoteo, a las tracciones mecánicas y a las indemencias atmosféricas.

4. CERCADO Y PUERTA DE ACCESO

El cierre será de tela metálica galvanizada de doble torsión lacada en verde soportada por postes metálicos de 48 mm de diámetro colocados cada 2,5 m sobre 3 filas de bloques de hormigón d 40 a 50 cm de alto y 40 cm de canto, y tendrá una altura total de 2,06 m.

A ambas parcelas se entra por una puerta de triple hoja de 3,58 m de ancho total y 2 m de altura que se abrirá en círculo. También dispondrán de una puerta de entrada de 0,8 m de ancho por 2,17 m de altura.



ANEJO Nº 26 : VIARIO Y FIRMES



INDICE

1. INTRODUCCION3

2. TRAZADO EN ALZADO DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR3

3. SECCION TRANSVERSAL DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR.....3

4. TRAZADO EN PLANTA DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR.....3

 4.1. E.D.A.R.....3

 4.2. E.T.A.P.....3

5. DISEÑO DEL FIRME FLEXIBLE.....3

 5.1. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.....3

6. REPOSICION DE FIRMES4



1. INTRODUCCION

En este anejo se procederá al dimensionamiento del firme de los viales interiores de las E.D.A.R. y de la E.T.A.P. proyectadas, así como la definición de la zona situada entre la parcela y el viario que llega hasta ellas. Se realiza este dimensionamiento según lo estipulado en la norma de carreteras 6.1 IC "Anejo 1: Secciones de firmes".

El viario interno se proyecta para facilitar las operaciones de explotación y mantenimiento de la EDAR y ETAP, así como la reparación de los equipos en caso de avería o rotura.

Se diseña el viario de tal forma que se pueda acceder a todos aquellos puntos en los que es previsible que sea necesaria la sustitución de cualquier elemento, además de facilitar la evacuación de los residuos sólidos obtenidos en los diferentes elementos.

Por otra parte también se ha previsto disponer de espacio suficiente para aparcamientos en ambas construcciones para mayor comodidad de los operarios y responsables de la planta.

El esquema de viario en su conjunto queda definido en el plano correspondiente.

2. TRAZADO EN ALZADO DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR

Se ha proyectado el viario con una pendiente longitudinal adecuada de forma que se favorezca la evacuación de las aguas pluviales, por lo tanto la pendiente mínima del viario interior se establece en 0,5 %.

3. SECCION TRANSVERSAL DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR

La sección transversal del viario inferior constará de una calzada de ancho variable, con una pendiente transversal del 2% para facilitar el drenaje de aguas de lluvia. Estará constituido por un firme flexible.

4. TRAZADO EN PLANTA DEL VIARIO INTERIOR Y EXTERIOR

4.1. E.D.A.R

Se establece un trazado en planta del viario interior a lo largo de toda la parcela de la E.D.A.R de modo que se da acceso desde ella a todos los equipos de la misma.

La parte más estrecha del viario mide 3 m, lo que permite incluso el aparcamiento de los automóviles de los trabajadores y las maniobras del vehículo de mayor tamaño que se prevé acceda a la E.D.A.R,

No se proyectan ningún tipo de curvas.

El área total a pavimentar corresponde con 827.75 m²

La definición de los tramos y el replanteo de los ejes del viario interior de la parcela aparecen en los planos correspondientes de urbanización de la parcela.

Al limitar con vía municipal asfaltada no se proyecta camino de acceso

4.2. E.T.A.P.

Se establece un trazado en planta del viario interior a lo largo de toda la parcela de la E.T.A.P., de modo que se da acceso desde ella a todos los equipos de la misma.

La parte más estrecha del viario mide 3 m y antes en la explanada exterior permite incluso el aparcamiento de los automóviles de los trabajadores y las maniobras del vehículo de mayor tamaño que se prevé acceda a la E.T.A.P.

No se proyectan ningún tipo de curvas.

El área total a pavimentar corresponde con 136.65 m²

La definición de los tramos y el replanteo de los ejes del viario interior de la parcela aparecen en los planos correspondientes de urbanización de la parcela.

5. DISEÑO DEL FIRME FLEXIBLE

Tanto para el viario interior como para la zona situada entre nuestras parcelas y el viario de acceso a ella tendrán la misma sección de firme flexible.

El dimensionamiento del firme se ha realizado de acuerdo con la "Norma 6.1-II.C."

5.1. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

Los factores fundamentales a tener en cuenta en el dimensionamiento son: el tráfico, el tipo de explanada, el clima y los materiales disponibles.

El único tipo de tráfico que existirá será los vehículos particulares de los empleados de la E.D.A.R. y los vehículos pesados del servicio de recogida de basuras y de recogida de fangos, encargados de recoger los residuos que se generan a lo largo del proceso para su posterior traslado a vertedero.

Por lo tanto, la categoría del tráfico será T42, que equivale a una intensidad diaria de vehículos pesados (IMDp) de menos de 25 vehículos pesados/carril, en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio.

En la Norma se consideran tres categorías de explanada, definidas según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa". Según los ensayos realizados en el estudio geotécnico, el valor del módulo de compresibilidad se encuentra entre 150 y 500, por lo que la categoría de la explanada será la E2, que nos deja del lado de la seguridad a la vista de los valores obtenidos. Se dispondrán 35 cm de suelo seleccionado sobre suelo adecuado en desmontes y 55 cm en terraplenes.

El clima y los materiales disponibles también afectan a la selección del tipo de firme más adecuado. Así, se deberán tener en cuenta las disponibilidades de materiales para ejecutar las distintas unidades de obra, además de su medición y coste.



Con los datos anteriores se entra en el catálogo de las secciones de firme y se encuentran una serie de opciones entre las que elegir. La solución más adecuada para este caso, que simplemente e exige sencillez y bajo coste, es la sección T 4221, compuesta de:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente densa o semidensa.
- 25 cm d de zahorra artificial.

6. REPOSICION DE FIRMES

Existen tramos en los que resulta necesaria la reposición de pavimentos debido a la realización de la red de saneamiento municipal, los colectores y la tubería de vertido.

Tras la construcción de la red de saneamiento del presente proyecto será necesario realizar la reposición de firmes correspondiente. Para ello se utilizará el mismo firme que se encontraba antes de realizar la obra, es decir, una mezcla bituminosa, en este caso una sección T4231.

Sobre el relleno de la zanja se colocará:

- Capa de zahorra artificial 20 cm de espesor
- Mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor

A continuación se muestran los metros cuadrados de reposición de firmes necesaria en la totalidad de las redes de saneamiento. Para ello se ha multiplicado la longitud de tubería que e discurre por debajo de los firmes por el ancho afectado que es 2,0 m .

TUBERIA	LONGITUD	SUPERFICIE
Saneamiento	5946.79	11893.58
Abastecimiento	514.86	1029.72



ANEJO N º28 : EXPROPIACIONES



INDICE

1. AMBITO DE APLICACIÓN3

2. SUPERFICIES A EXPROPIAR3

3. PRESUPUESTO3

 3.1. PRECIO DE EXPROPIACIÓN3

 3.2. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN.....3



1. AMBITO DE APLICACIÓN

Dado el carácter académico de este proyecto, no se realiza la identificación habitual del parcelario ocupado total o parcialmente por las obras, tanto de forma temporal como permanente, sino que el estudio del coste de las expropiaciones consistirá en una estimación aproximada a partir del área ocupada por las obras a realizar, suponiendo un coste por metro cuadrado a expropiar acorde con el tipo de terreno.

No se consideran los importes debidos a servidumbres de paso ni ocupaciones temporales.

2. SUPERFICIES A EXPROPIAR

Las expropiaciones a realizar serán las siguientes:

- La parcela de la depuradora se asienta en su conjunto en terrenos no catalogados como públicos, por lo que están sujetos a expropiación. El terreno ocupado por la depuradora abarca una superficie total de 3130 m²
- La parcela de la estación de tratamiento de aguas se asienta en su conjunto en terrenos no catalogados como públicos, por lo que están sujetos a expropiación. El terreno ocupado por la estación de tratamiento de aguas abarca una superficie total de 313,12 m²

3. PRESUPUESTO

El cálculo del presupuesto de expropiación exige el conocimiento previo de dos aspectos: la superficie total de terrenos a expropiar y el precio por metro cuadrado de los mismos.

3.1. PRECIO DE EXPROPIACIÓN

Los terrenos a expropiar están calificados dentro del plan general de ordenación de A Estrada como rústicos.

- El precio de la expropiación de la E.D.A.R. se fija aproximadamente en 8 €/m².
- El precio de la expropiación de la E.T.A.P. se fija aproximadamente en 8 €/m².

3.2 PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

- El presupuesto de la expropiación de la E.D.A.R. asciende a 25.040 €.
- El presupuesto de la expropiación de la E.T.A.P. asciende a 2504,88 €.

Por lo tanto el valor total de expropiaciones tiene un valor de 27.544,88 €



ANEJO Nº 29 :GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº1 : MEMORIA



INDICE

1. MEMORIA3

1.1. INTRODUCCIÓN3

1.2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS.....3

1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN3

1.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN4

1.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....4

1.6. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS4

1.7. VALORACIÓN ECONÓMICA.....4



1. MEMORIA

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Estos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 10/1998, del 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Los residuos de construcción y demolición se definen en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se generen en una obra de construcción o demolición. Por tanto, son todos aquellos residuos no tóxicos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios.

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden Ministerial MAM/304/2002, do 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).

Material según la O.M. MAM/304/2002		
RCD de Nivel I		1.Tierras de excavación
RCD de Nivel II	RCD de Naturaleza no pétreo	1.Asfalto
		2.Madera
		3.Metales
		4.Papel y cartón
		5.Plástico
		6.Vidrio
		7.Yeso
	RCD de naturaleza pétreo	1.Arena,grava y otros áridos
		2.Hormigon
		3.Ladrillos,tejas y productos cerámicos
	RCD potencialmente peligroso	1.Basura
		2.Otros

1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.)



1.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte, valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que lo más próximo posible a la obra.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Xunta de Galicia para la gestión de RCD.

Las empresas encargadas de realizar la Gestión de Residuos emitirán un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

1.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la obra objeto del proyecto no se van a generar las cantidades antes señaladas lo que provoca que no se efectúe ningún tipo de segregación en obra, con excepción de:

- Tierras y rocas de excavación
- Pavimento bituminoso levantado

1.6. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes de comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

1.7. VALORACIÓN ECONÓMICA

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (33.648,96€).

A Coruña , Junio 2017

El autor del proyecto:

Fdo : Yordi Rial Gerpe



ANEJO Nº29 : GESTION DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº2 : PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES



INDICE

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....3

1.1. DEFINICIONES3

1.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN3

1.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD’S3

1.3.1. Política de compras3

1.3.2. Almacenamiento3

1.3.3. ACTIIDADES.....3



1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 22/2011, del 28 de julio, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

1.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

1.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD'S

1.3.1. Política de compras

Se realizará una adecuada política de compras ajustada a las necesidades de la obra, y tomando ciertas precauciones que pueden reducir la generación de residuos:

-Se ajustará la compra de materias primas, evitando la generación de excedentes que puedan convertirse en residuos.

- Se planificará la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra, para evitar almacenamientos prolongados que posibiliten el deterioro de los materiales.
- Se establecerán acuerdos con los proveedores para la retirada de los excedentes que se puedan producir o trasladar los mismos a una obra similar.
- Se adquirirán productos a granel en lugar de envasados o en envases retornables a su proveedor
- Se evitará la adquisición de productos sobreembalados.
- Se utilizarán productos con buen rendimiento para minimizar envases.

1.3.2. Almacenamiento

Se mantendrán unas adecuadas condiciones de almacenamiento, tanto de materias primas como de residuos:

- Se conservarán los materiales en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización para evitar su deterioro y posibilitar su traslado a otra obra en caso de no ser finalmente necesarios.
- Se mantendrán en correctas condiciones los materiales en uso, para evitar su deterioro.
- Se almacenarán correctamente los productos líquidos para evitar su evaporación, derrame o deterioro debido a la pérdida de propiedades.
- Se delimitará una zona ordenada para depositar recortes, fragmentos, tableros de encofrados u otros materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Se almacenarán y clasificarán los residuos en sus contenedores adecuados, manteniendo claramente separadas las diferentes fracciones segregadas.
- Se clasificarán los residuos voluminosos por tamaños para reducir el volumen de los mismos y facilitar su posterior tratamiento.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de residuos peligrosos, para mantenerlos completamente separados del resto de residuos.

1.3.3. ACTIIDADES

Se observarán una serie de normas generales de prevención aplicables en gran parte de las actividades que se llevan a cabo en una obra de construcción:

- Se reutilizarán los palets de madera siempre que sea posible.



- Se transportarán los materiales con precaución en la obra mediante sistemas adecuados, para evitar roturas de materiales.
- Se seleccionará el despiece y el corte de mayor rendimiento
- Se utilizarán herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas.
- Se realizarán los trabajos de corte con precisión para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Se emplearán herramientas y útiles duraderos y fácilmente reparables.
- Se incorporarán sistemas de emisión que reduzcan la emisión de polvo, serrín, virutas o fibras.
- Se usarán lijadoras y cortadoras con sistemas de captación de polvo.
- Se guardarán los recortes de piezas en buen estado, con el objeto de reutilizarlos, siempre que sea posible.
- Se reutilizarán los materiales de protección: lonas, cartones, etc.
- Se utilizarán los productos químicos siguiendo la dosificación recomendada por el fabricante, además de buscar los productos más respetuosos con el medio. Se evitará en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos.
- Se evitará el uso de cualquier producto que contenga amianto.
- A continuación se evalúan en detalle algunas actividades que contarían con medidas de aplicación específica.

Excavación y movimiento de tierras.

A consecuencia de los trabajos de excavación y movimiento de tierras será necesario gestionar abundantes cantidades de restos de vegetales, tierra y materiales pétreos, además de generarse como residuo restos metálicos, plásticos o de madera.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- Se retirará el manto vegetal antes de la excavación.
- Se protegerá la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizando grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
- Se destinará una zona determinada para el movimiento de maquinaria y almacenamiento de las tierras para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierras excavadas con los rellenos necesarios.

- Se verificará que la maquinaria de la excavación avanza a la velocidad apropiada para evitar que se deterioren las puntas de cuchara y el terreno.
- En caso de efectuar el mantenimiento de la maquinaria, se centralizará este servicio para optimizar los productos sobrantes de unos vehículos a otros.
- Se impermeabilizará la superficie en la que se realice el mantenimiento para impedir la contaminación del suelo.
- **Estructuras de hormigón y metal**
- A la hora de realizar las estructuras, tanto de hormigón como de metal, se prevé la generación como residuos restos de hormigón fresco o endurecido, restos metálicos o de madera.
- Se plantearán correctamente, antes del vertido de hormigón, las zanjas para los conductos para evitar así aperturas posteriores y generación de residuos.
- Se aprovecharán los restos de hormigón fresco siempre que sea posible, reutilizándolos previo tratamiento con retardador de fraguado.
- Se reutilizarán los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se centralizará, siempre que sea posible, el montaje de los elementos de armado, para posibilitar la recuperación de los recortes metálicos y evitar la aparición incontrolada de alambres.
- Se determinará un área de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar los fragmentos.



Encofrado-desencofrado

Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se originarán principalmente como residuos restos de hormigón, restos metálicos o de madera.

Se almacenarán ordenadamente los tableros de los encofrados para una posterior reutilización, respetando siempre las exigencias de calidad.

Se limpiarán correctamente los plafones de encofrado y los medios auxiliares después de su uso.

A Coruña , Junio 2017

El autor del proyecto:

Fdo : Yordi Rial Gerpe



ANEJO Nº 29 : GESTION DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 3 : PRESUPUESTO



1. MEDICIONES



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GRTE002	CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS						
	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							0,75
							0,75
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00			10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	301,21			301,21	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	149,65			149,65	
	Cables	1	0,04			0,04	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							462,25
							462,25
GR0201	CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS						
	SEPARACIÓN DE RESIDUOS						
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00			10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	301,21			301,21	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	149,65			149,65	
	Cables	1	0,04			0,04	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							463,00
							463,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GREL020	CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS						
	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00			10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	301,21			301,21	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	149,65			149,65	
	Cables	1	0,04			0,04	
							461,05
							461,05
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							0,75
							0,75
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)						
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							1,20
							1,20



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO	49,27
. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.			
CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO	15,05
. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.			
QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS			

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS	2,65
M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)	41,30
. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)	145,76
. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)	49,46
. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

A Coruña ,Junio de 2017

Yordi Rial Gerpe

Fdo : Yordi Rial Gerpe



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO		
. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.				
		Maquinaria.....		16,48
		Resto de obra y materiales.....		30,00
		Suma la partida		46,48
		Costes indirectos.....	6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA		49,27
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO		
. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.				
		Maquinaria.....		14,12
		Resto de obra y materiales.....		0,08
		Suma la partida		14,20
		Costes indirectos.....	6,00%	0,85
		TOTAL PARTIDA		15,05

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS		
M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.				
		Suma la partida		2,50
		Costes indirectos.....	6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA		2,65

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)		
. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra		0,87
		Maquinaria.....		2,34
		Resto de obra y materiales.....		35,75
		Suma la partida		38,96
		Costes indirectos.....	6,00%	2,34
		TOTAL PARTIDA		41,30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra.....		0,87
		Maquinaria		3,04
		Resto de obra y materiales.....		133,60
		Suma la partida.....		137,51
		Costes indirectos	6,00%	8,25
		TOTAL PARTIDA.....		145,76
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)		
. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra.....		0,87
		Maquinaria		3,04
		Resto de obra y materiales.....		42,75
		Suma la partida.....		46,66
		Costes indirectos	6,00%	2,80
		TOTAL PARTIDA.....		49,46

A Coruña ,Junio de 2017

Yordi Rial Gerpe

Fdo : Yordi Rial Gerpe



4. PRESUPUESTO



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GRTE002	CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0,75	49,27	36,95
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	462,25	15,05	6.956,86
TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				6.993,81
GR0201	CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	463,00	2,65	1.226,95
TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				1.226,95
GREL020	CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	461,05	41,30	19.041,37
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0,75	145,76	109,32
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,20	49,46	59,35
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				19.210,04
TOTAL				27.430,80

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
06.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	6.993,81	25,50
06.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	1.226,95	4,47
06.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	19.210,04	70,03
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		27.430,80	
13,00 % Gastos generales.....		3.566,00	
6,00 % Beneficio industrial.....		1.645,85	
SUMA DE G.G. y B.I.		5.211,85	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A		32.642,65	
21,00 % I.V.A.....		6.854,96	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		39.497,61	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		39.497,61	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

A Coruña ,Junio de 2017

Fdo : Yordi Rial Gerpe



ANEJO Nº 30 : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1 : MEMORIA



INDICE

1. OBJETO	4
2. RIESGOS.....	4
2.1. RIESGOS PROFESIONALES.....	4
2.1.1. Agentes químicos	4
2.1.2. Agentes biológicos.....	4
2.1.3. Ruído.....	4
2.1.4. Vibración.....	4
2.1.5. Microclima laboral.....	5
2.1.6. Radiaciones ultravioleta	5
2.1.7. Contacto eléctrico indirecto o directo	5
2.1.8. Caídas	5
2.1.9. Proyección de partículas	5
2.1.10. Golpes.....	5
2.1.11. Cortes	5
2.1.12. Atrapamientos.....	6
2.1.13. Desplome de tierras, objetos y materiales.....	6
2.1.14. Incendios	6
2.1.15. Sobreesfuerzos musculares.....	6
2.2. RELACIÓN DE RIESGOS SEGÚN ACTIVIDAD	6
2.2.1. Riesgos por maquinaria	6
2.2.2. Riesgos en excavaciones.....	7
2.2.3. Riesgos en hormigonado	7
2.2.4. Riesgos en colocación de tuberías y reposición del pavimento.....	7
2.2.5. Riesgos en trabajos de encofrado y desencofrado	7
2.2.6. Riesgos con ferralla	7
2.2.7. Albañilería.....	7
2.2.8. Cubiertas.....	7
2.2.9. Acabados	7
2.2.10. Instalación de equipos mecánicos.....	7

2.2.11. Instalaciones eléctricas	7
2.3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS	8
3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	8
3.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN A LAS OBRAS	8
3.1.1.1. Accesos y señalización	8
3.1.1.2. Señalización de seguridad y salud.....	8
3.1.1.3. Señalización de obras en carretera.....	8
3.1.1.4. Servicios sanitarios y comunes	8
3.1.1.5. Medicina preventiva y primeros auxilios	8
3.1.1.6. Zonas de trabajo y circulación	9
3.1.1.7. Instalación eléctrica provisional.....	9
3.1.1.8. Iluminación.....	10
3.1.1.9. Medidas contra incendios.....	10
3.1.1.10. Servicios afectados.....	11
3.1.2. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras	13
3.1.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.....	15
3.1.4. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales	16
3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.....	18
3.2.1. Protecciones individuales	18
3.2.2. Protecciones colectivas.....	18
3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS	19
3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	20
3.5. FORMACIÓN EN INFORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA.....	20
3.5.1. Derecho a la información.....	20
3.5.2. Derecho de consulta y participación de los trabajadores.....	20
3.5.3. Derecho a formación en seguridad y salud	20
4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	21
5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	21
6. NORMAS BÁSICAS DE COMPORTAMIENTO	26
7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	28



7.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN28

7.2. ORDENADAS28

7.3. REGLAMENTOS.....28

7.4. NORMAS UNE Y NTE.....28

7.5. DIRECTIVAS EUROPEAS29



1. OBJETO

Este anejo tiene como objeto definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E: 25-10).

Sirve para dar directrices prácticas al contratista para cumplir con sus obligaciones en la prevención de riesgos laborales.

Este estudio será supervisado por la dirección facultativa, antes del inicio de la obra, después, una copia a su disposición. Otra copia se entregará al comité de seguridad y salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo se entregará al jefe de seguridad, y otra al vigilante de seguridad. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de o y Seguridad Social y de los técnicos de los gabinetes técnicos provinciales de seguridad y salud para la realización de sus funciones.

Este documento considera:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los trabajos con maquinaria.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El jefe de seguridad.
- El vigilante de seguridad.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la citada RD 1627/1997 le concede, siendo el contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

2. RIESGOS

2.1. RIESGOS PROFESIONALES

2.1.1. Agentes químicos

- El incorporar microorganismos patógenos para el hombre durante la realización de trabajos, ya sea por inoculación a través de inhalación, al respirar virus o bacterias, o por contacto, es un riesgo presente en los trabajos de construcción.
- En los trabajos del campo existe siempre el riesgo de picaduras y mordeduras.
- Por inhalación de bioaerosoles (dispersiones de partículas de tamaño muy reducido constituidas por microorganismos: bacterias, hongos o sus esporas) en trabajos de perforación o excavación.

- En los trabajos de demolición, por la inhalación de los elementos reproductores del hongo histoplasma que puede desarrollar una histoplasmosis.

2.1.2. Agentes biológicos

- Estos riesgos incluyen la posibilidad de afecciones producidas por inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud.
- Por la inhalación de polvo silíceo durante las operaciones de corte de piezas cerámicas y de polvo selenítico durante el tratamiento del yeso.
- En la manipulación del cemento, por su contenido en cromo, cobalto y aditivos especiales para su fraguado.
- Por la inhalación de polvo fino de madera y vapores de los barnices y lacas de recubrimiento en las operaciones de lijado y corte de maderas.
- Por la inhalación de vapores de los disolventes en la aplicación de recubrimientos de pintura por medios manuales o mediante pistola de aire comprimido.

2.1.3. Ruído

Se trata de la posibilidad de lesiones auditivas por exposición a un nivel de ruido admisibles. Cuando exista esta problemática, se deberá hacer lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE. núm. 60, de 11 de marzo de 2006):

- En el uso de motocompresores y martillos neumáticos.
- En el corte de piezas cerámicas.
- En el trabajo al unísono de varias máquinas, por el empleo de elementos auxiliares en operaciones de demolición y excavación.
- En voladuras y explosiones.
- En plantas hormigoneras.

2.1.4. Vibración

Se trata de la posibilidad de lesiones auditivas por exposición a un nivel de ruido admisibles. Cuando exista esta problemática, se deberá hacer lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:

- En el uso de motocompresores y martillos neumáticos.
- En el corte de piezas cerámicas.
- En el trabajo al unísono de varias máquinas, por el empleo de elementos auxiliares en operaciones de demolición y excavación.
- En voladuras y explosiones.
- En plantas hormigoneras.
- En la utilización de martillos neumáticos, rotopercutoras manuales y vibradoras de cemento.



2.1.5. Microclima laboral

En todas las actividades realizadas a la intemperie como la construcción, hay riesgo de frío y calor. La temperatura ambiente no sólo puede producir una insatisfacción al trabajador, sino que también puede provocarle lesiones o principios de congelamiento en bajas temperaturas, o golpe de calor en altas temperaturas.

Estos cambios de temperaturas, dependerán de la época de trabajo y del lugar donde se desarrolle la actividad constructiva.

2.1.6. Radiaciones ultravioleta

Las radiaciones ultravioletas son un riesgo existente en las operaciones de soldadura, tarea común en la construcción tanto en la instalación como la modificación o mantenimiento de los mismos.

2.1.7. Contacto eléctrico indirecto o directo

Se trata del peligro de daños por descarga eléctrica al entrar en contacto con maquinarias portátiles, cables, equipos, etc., sometidos a tensión eléctrica que, por fallos en el aislamiento o por instalaciones incorrectas, sufren los trabajadores. Por ejemplo: conexiones, cables y enchufes en mal estado, regletas, cuadros de comandos, bornes, líneas eléctricas, transformadores, motores eléctricos, lámparas, soldadura eléctrica, etc. Dentro de la construcción de las situaciones con mayor riesgo de contacto eléctrico son:

- El uso de maquinaria portátil y herramientas eléctricas (mesa de sierra, amoladora angular, perforadora, etc.).
- Por las instalaciones provisionales en las proximidades de la zona de trabajo.
- En operaciones de soldadura eléctrica en recintos muy conductores, como estructuras metálicas, o ambientes húmedos, se pueden provocar descargas que, en trabajos en altura pueden ocasionar caídas.
- En máquinas en general.
- En cables y conductores eléctricos.
- En trabajos cercanos a conductores de alta tensión.

2.1.8. Caídas

El riesgo de caídas a distinto nivel o desde máquinas útiles existe cuando se realizan los trabajos en zonas elevadas sin protección adecuada, como barandillas, antepechos, muros, barreras, redes, etc; y en huecos existentes en pisos y zonas de trabajo, como por ejemplo: escaleras de peldaños, escaleras fijas, escaleras de mano, plataformas, altillos, pasarelas, fosos, muelles de carga, estructuras y andamios, zanjas, cajas y cabinas de camión, árboles, postes, etc. Dentro del proceso constructivo el riesgo de caídas se concreta en las siguientes situaciones:

- Caídas durante la ejecución de trabajos de encofrado, desencofrado, colocación de ferralla y hormigonado.
- Caídas desde andamios o plataformas de trabajo (torreta de hormigonado).
- Caídas junto a bordes de forjado y huecos interiores de la obra.
- Caídas por desplazamiento sobre encofrados o elementos poco resistentes como casetones, bovedillas, etc.

- Caídas durante los trabajos de ejecución de cerramientos y divisiones sobre los andamios o en trabajos de terminación en huecos verticales.
- Caídas durante las tareas de cobertura de elementos horizontales y verticales con materiales diversos, como mortero, yeso, pétreos, etc.
- Caídas durante las tareas de colocación de falsos techos de materiales diversos, como escayolas, plásticos, fibras, maderas, etc.
- Caídas durante las operaciones de maquinaria para el movimiento de tierras como palas cargadoras, retroexcavadoras, etc.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Caídas durante las operaciones de mantenimiento sobre plataformas de trabajo.

2.1.9. Proyección de partículas

Las máquinas y herramientas que sirven para el desbaste, pulido o mecanizado de piezas metálicas, así como las que sirven para la erosión, trituración, mezclado, tamizado, etc., provocan durante su trabajo la proyección de partículas de los materiales sobre los que actúan, pudiendo incidir sobre el trabajador provocándose lesiones que pueden ser graves si inciden en los ojos, por ejemplo, con: virutas, chispas de amolado, soldadura o cortocircuito, esquirlas, astillas, etc.

- Especialmente dentro del sector de la construcción se detectan tales riesgos
- En las operaciones de corte de material (madera de encofrados, ferralla).
- En el picado de hormigones mal ejecutados.
- En la ejecución de rozas.
- En la ejecución de trabajos de tabiquería por encima del plano horizontal de la vista
- En los trabajos de enlucido o enfoscado de techos o paramentos por encima del plano horizontal de la vista.
- En la limpieza de encofrados de restos de material.
- Por la proyección de chispas durante las operaciones de soldado de ferralla.
- En las operaciones de extendido de cotas o pegamentos y de colocación de material (grapas, clavos).
- En el corte con sierra circular de piedra y materiales cerámicos.

2.1.10. Golpes

El riesgo de darse golpes con objetos, ya sean móviles o inmóviles, o de recibir golpes de éstos, es muy alto en la actividad constructiva, ya sea por el uso de herramientas manuales, sobre todo la persecución, trabajo con máquinas que disponen de desplazamientos propios, invasión de la zona de paso por algunas partes salientes de materiales o máquinas, estrechamiento de zonas de paso, vigas o de conductos a baja altura, insuficiente iluminación de la zona de trabajo y/o tránsito, etc.

2.1.11. Cortes

Al igual que los golpes, el riesgo de sufrir cortes con objetos, herramientas o útiles de trabajo está presente en todos los puestos de trabajo así como en las zonas de tránsito en una obra.

La posibilidad de lesión por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas o útiles manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelas, aristas vivas, herramientas accionadas, ventiladores,



taladros, tornos, sierras, cizallas, fresas, etc., depende generalmente del correcto uso de estas herramientas, de su mantenimiento, de la formación que haya recibido los operarios y del orden y la limpieza de la industria.

2.1.12. Atrapamientos

En el sector de la construcción existe el riesgo de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, transportadores, mecanismos en movimiento, cadenas de arrastre, vuelco de carretillas elevadoras, etc. Las operaciones que entrañan este riesgo son en especial:

- Las operaciones de recepción de cargas.
- En la descarga y traslado de materiales.
- Por atrapamiento entre los elementos móviles sin proteger de los mecanismos de elevación y descenso (plataformas, montacargas, poleas, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento de máquinas, por atrapamiento entre sus partes móviles o por movimientos inesperados.
- En la circulación y ejecución de trabajos.
- En los trabajos en zonas de pendiente excesiva.
- Por sobrecarga de elementos de izaje.

2.1.13. Desplome de tierras, objetos y materiales

El peligro existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de pisos por sobrecarga, tierras en cortes o taludes, zanjas, galerías de minas, etc.

También existe la posibilidad de caída de objetos que no están manipulado y se desprende de su situación como materiales en estanterías, piezas cerámicas en fachadas, lámparas y aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, barandillas sin rodapié sobre zonas de trabajo o paso, etc. De igual modo en las tareas de encofrado y desencofrado puede ocurrir el desplome de elementos como puntales, tableros, bovedillas, etc. o bien en los forjados por el hundimiento por sobrecarga de material acumulado. En el momento del hormigonado puede haber hundimiento de zonas por mala colocación de elementos de aliviano o falta de apuntalamiento. Por último en los trabajos de excavación y/o zanjeo para cimentaciones o conducciones.

2.1.14. Incendios

La gran cantidad de siniestros que se producen y el elevado porcentaje de pérdidas personales y materiales que normalmente ocasionan, obliga a considerar en profundidad el problema de la lucha contra incendios, existiendo la necesidad de evaluar este riesgo y tomar las medidas oportunas para su prevención.

Los tres grandes capítulos de estudio son los siguientes:

- El riesgo de que el incendio se inicie o se propague: la mayoría de incendios tienen su origen en la no adopción de medidas simples de prevención.

- Las consecuencias materiales propias y a terceros: se debe determinar la peligrosidad de la obra, su ubicación, las cercanías de vecinos, etc., para evitar que, si se produce un incendio, sean mínimas las pérdidas materiales propias y no se vean afectados terceros.
- Las consecuencias humanas: cuando se inicia un incendio, evitar daños a personas de la empresa o ajenos a la misma dependerá fundamentalmente de la existencia del plan de autoprotección y de cómo se ejecutó éste.

Dentro del sector de la construcción el riesgo de incendios aparece en especial :

- En las operaciones de soldadura.
- En las zonas de corte o lijado de maderas y de acopio de materiales y de acopio de materiales combustibles (viruta, serrín, colas de impacto, barnices, etc.) unido a una elevada carga térmica, supone un considerable riesgo de incendio.
- Por repostar combustible.
- En los cambios de lubricante de las máquinas y vehículos.
- En el uso de vehículos con mantenimiento deficiente o pérdidas de combustible.
- En instalaciones provisionales de obra, cuyos cables provoquen chispas debido a su estado.
- Por el uso incorrecto de equipos de soldadura oxiacetilénica.
- En la acumulación de carga de fuego sin control (sacos de papel, restos de madera, palets, etc.).

2.1.15. Sobreesfuerzos musculares

La ergonomía espacial o geométrica se centra en la relación entre el hombre y las condiciones métricas de su trabajo. Algunas operaciones (transporte de piezas, levantamiento de materiales, etc.) exigen sobreesfuerzos musculares repetidos que pueden generar lesiones en el trabajador, por lo que es conveniente el uso de elementos repetidos que pueden generar lesiones en el trabajador, por lo que es conveniente el uso de elementos mecánicos o hidráulicos de elevación y transporte que eviten tal situación. Por una parte un sobreesfuerzo accidental o mal ejecutado suele ser el responsable en muchos casos de lesiones al trabajador.

Para evitarlo es aconsejable el uso de una técnica adecuada de manipulación de cargas para no lastimar las articulaciones o la columna vertebral del trabajador. Las posibles lesiones músculo-esqueléticas y/o la fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física de individuo, están presentes en tareas como el manejo de cargas a brazo, el amasado, el lijado manual, los enyesados o la mecánica del mantenimiento.

2.2. RELACIÓN DE RIESGOS SEGÚN ACTIVIDAD

2.2.1. Riesgos por maquinaria

- Atropellos
- Cortes
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos por órganos móviles.



2.2.2. Riesgos en excavaciones

- Desprendimientos.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco por accidentes de vehículos o máquinas.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Polvo

2.2.3. Riesgos en hormigonado

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Electrocutaciones.
- Dermatitis por cemento.
- Cortes y golpes.
- Salpicaduras.
- Proyección de partículas.

2.2.4. Riesgos en colocación de tuberías y reposición del pavimento

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Electrocutaciones.
- Caídas de personas al agua durante montaje.
- Cortes y golpes.
- Sobreesfuerzos
- Atropamientos
- Proyección de partículas.
-

2.2.5. Riesgos en trabajos de encofrado y desencofrado

- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzo.
- Golpes por objetos o herramientas.

2.2.6. Riesgos con ferralla

- Caídas al mismo nivel
- Choques o golpes contra objetos.
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzo
- Corte y pisada sobre objetos

2.2.7. Albañilería

- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Pisada sobre objetos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzo

2.2.8. Cubiertas

- Caída de personal
- Caída de materiales que se están usando en la cubierta

2.2.9. Acabados

- Caídas a distinto o mismo nivel
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas

2.2.10. Instalación de equipos mecánicos

- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos
- Contactos térmicos
- Incendios y explosiones
- Atrapamientos

2.2.11. Instalaciones eléctricas

- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Golpes por objetos o herramientas
- Cuerpos extraños en los ojos



2.3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

De las modificaciones del entorno que la obra produce derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación y a la proximidad a centros educativos y de ocio, tales como:

- Caída de objetos
- Atropellos

Se considerará zona de trabajo: todo el espacio por donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro: una franja de 5 metros alrededor de la de trabajo.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra, para lo cual se procederá al vallado de la misma y se distribuirán por las mismas carteles de “PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA”, si existiesen caminos de uso por terceros, dentro de la obra, se protegerán con vallas metálicas autónomas, y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectantes.

Se señalizarán, de acuerdo con la norma vigente 8.3.-IC, el enlace con las vías próximas
Se señalizará la existencia de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica, etc., para impedir posibles caídas de personas que puedan introducirse en la obra.

Se dispondrán vallas de limitación y carteles indicativos en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, maquinaria, instalaciones, acopios, etc., cuando estén situadas en el paso de peatones o vehículos.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

3.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN A LAS OBRAS

El Anexo IV del RD 1627/97 relaciona las denominadas disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, distinguiendo entre aquellas que son de aplicación general en el conjunto de la obra, las aplicables exclusivamente a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales y por último las aplicables en el exterior de los locales.

Las obligaciones que prevé el citado anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

3.1.1.1. Accesos y señalización

Se establecerán accesos para personas, vehículos y maquinaria de la obra. En cuanto a señalización, se distinguen dos tipos: de seguridad y salud y de obras en carretera.

3.1.1.2. Señalización de seguridad y salud

De forma general y con los criterios establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, deberá colocarse en la obra la correspondiente señalización de seguridad. Asimismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El

referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

3.1.1.3. Señalización de obras en carretera

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31/08/87 del MOPU

3.1.1.4. Servicios sanitarios y comunes

Se instalarán con los criterios establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias, de manera que los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa. A modo orientativo, los criterios para la instalación de los complementos en los locales serán los siguientes:

- Comedor: calienta comidas, mesas, bancos o sillas.
- Aseos: inodoros, duchas, lavabos, espejos, calentador de agua, jabón,
- portarrollos, papel higiénico, etc.
- Vestuarios: bancos, perchas, 1 taquilla por trabajador.

Si el suministro de agua es potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución sino de fuentes, pozos, etc, es necesario analizar su potabilidad e instalar aparatos para su adaptabilidad a consumo humano si se requiere.

3.1.1.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Todo el personal que empiece en trabajos en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico, previo al trabajo y que será repetido en el período de un año. Se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia. La ubicación de dicho botiquín estará convenientemente señalizada, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo: 1 frasco de agua oxigenada, 1 frasco de alcohol de 96º, 1 frasco de tintura de yodo, 1 frasco de mercurcromo, 1 frasco de amoníaco, 1 caja con gasa estéril, 1 caja de algodón hidrófilo estéril, 1 rollo de esparadrapo, 1 torniquete, 1 bolsa para agua o hielo, 1 bolsa con guantes esterilizados, 1 termómetro clínico, autoadhesivos y analgésicos.

Además de disponerse un armario para el botiquín como instalación fija, se dispondrán con idéntico contenido, otros tres maletines-botiquín portátiles, distribuidos en los tajos de trabajo a lo largo de la obra. Se harán cargo de los botiquines las personas más capacitadas para tal fin, designadas por la empresa contratista.

Se informará y dispondrá en lugar visible los teléfonos y direcciones de interés (ambulancia, hospital, centro de salud) para accidentados con daños personales. El itinerario para acceder en el menor plazo posible al centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (preferentemente al lado del teléfono, al igual que los números de teléfono que los números de teléfono y direcciones de urgencias).



3.1.1.6. Zonas de trabajo y circulación

Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estará perfectamente delimitados en toda su área de influencia susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de protección o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo y de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados. Se contratará un Seguro de Responsabilidad

Circulación del personal de obra

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0.60m. Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

Circulación de vehículos de obra

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloncillos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 5 m. de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situadas a 1 m. del perímetro del borde.

3.1.1.7. Instalación eléctrica provisional

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

- Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, previstas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".

- Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE- 20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".



- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos en "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

- Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

- Para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

- 30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

- 30 mA - Alimentación a las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- Para las tomas de tierra:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la red de picas o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.

- Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los instaladores autorizados.

3.1.1.8. Iluminación

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada de seguridad, alimentado a 24 voltios.

3.1.1.9. Medidas contra incendios

En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas

En el trasvase de combustible

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.



La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posibles mojadas

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo. No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

3.1.1.10. Servicios afectados

- Líneas eléctricas aéreas

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

3 m. para $T < 57.000 \text{ V}$.

5 m. para $T > 57.000 \text{ V}$.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, pudiendo reducirse en varios metros en el caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Como resumen decir que debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

$$5.3+u/150 \text{ metros}$$

Siendo U la tensión nominal de la línea en kV. La altura mínima es de 6,00 metros.

Puesta en obra de los aparatos de elevación

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales. No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables.

Si los aparatos de elevación o cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación con dispositivos
- de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo con barreras de protección, que delimitan la distancia mínima a la línea.

Bloqueos y barreras de protección

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables y unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa, y el espacio vertical máximo entre ellos no debe de sobrepasar 1,00 m. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización, que deben estar siempre bien tensos y con un espacio vertical entre cables no superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

Paso bajo líneas aéreas en tensión.



La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadores del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal. En lugar de este larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno terraplenes). La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente

Accidente con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas a cumplir por el conductor o maquinista:

1. Conservar la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
2. Permanecer en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.
3. Intentar retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
4. Advertir a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
5. No descender de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse
6. Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará los más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para evitar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.
- Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.
- Líneas Subterráneas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

En caso de conocer perfectamente su trazado y profundidad, y si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la compañía propietaria, se hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., y si el caso lo requiere, se colocarán obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc, se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o relimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo. Se deben utilizar “detectores de campo”, ya que estos instrumentos permiten indicar el trazado y la profundidad de la línea, teniendo en cuenta que la precisión de la información suministrada está en función de la sensibilidad del aparato y de la tensión de los conductores.



- Líneas eléctricas de baja tensión

Las normas y medidas a adoptar son idénticas a las enunciadas anteriormente para las líneas de alta tensión, debiendo tener en cuenta únicamente la mínima distancia de seguridad para baja tensión (diferencias de potencial inferiores a 1.000 v) que se establece en 1 m.

Además y dado que en este tipo de líneas, normalmente se encuentran los conductores revestidos con una envolvente aislante con blindajes e incluso flejes que los hacen resistentes a esfuerzos mecánicos, se debe prestar especial cuidado en evitar que se produzcan repelones, erosiones o cortes en el aislante o blindaje pudiendo disminuir su función y provocando situaciones de riesgo.

- Conducciones de agua

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio:

- Identificación: en caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción (se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos).
- Señalización: una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Recomendaciones en ejecución: es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual. Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc. instalando incluso sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera. Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora, así como almacenar material sobre la conducción o utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicarse inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada

3.1.2. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras

Estas disposiciones mínimas serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez:

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos:

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse la manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que pueden estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieren iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudican su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo). En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya



atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las bebidas preocupaciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando con la protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización. Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgo en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impidan volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalados de manera adecuada.

En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores.

Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas, en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primero auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios. Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.



Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Disposiciones varias:

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar comidas en condiciones de seguridad y salud.

3.1.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puentes de trabajo en las obras en el interior de los locales

Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia:

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

Ventilación:

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura:

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

Suelos, paredes y techos de los locales:

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.



Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabiques transparentes o translúcidos y en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

Ventanas y vanos de iluminación cenital:

Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones:

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista. Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener transparentes. Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda afectar a los trabajadores.

Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Dimensiones mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

3.1.4. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo. Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caída de objetos:

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan de un deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concedidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente en los siguientes momentos.



- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo normativo específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía:



Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos:

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados. En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

3.2.1. Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislante para baja tensión: para todas las personas que trabajen o visiten la obra.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de material y objetos.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos, para su utilización en baja tensión.
- Botas de agua, en trabajos con suelos enfangados o mojados y hormigonado.
- Botas de seguridad, de lona.
- Botas de seguridad, de cuero con protecciones metálicas para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Monos y buzos de colores vivos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo provincial.

- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con la meteorología adversa, en color amarillo vivo.
- Mascarillas antipolvo y filtro para mascarillas.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimiento de partículas.
- Gafas para oxicorte.
- Protectores auditivos.
- Pantalla de soldador.
- Polainas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Cinturones de seguridad anticaída, clase A, tipo 2, para trabajos en niveles superiores al suelo o con riesgo de caída al agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

3.2.2. Protecciones colectivas

a) Señalización general

- Señales de tráfico y de STOP en salida de vehículos.
- Señalización reglamentaria de advertencia al tráfico según la norma 8.3-I.C. en todos los cruces y desvíos.
- Carteles de obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Señales de entrada y salida de vehículos.
- Carteles de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido aparcar, etc.
- Señal informativa de localización de botiquín, extintores, etc.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Cintas de balizamiento
- Jalones de señalización
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas
- Vallas de desvío de tráfico, normalizados.

b) Instalación eléctrica

- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- El centro de la estrella de los generadores de los grupos electrógenos se pondrán a tierra.
- Cada una de las máquinas eléctricas dispondrán de toma de tierra.

c) Explanaciones y demoliciones



- Avisador acústico en máquinas.
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes.
- Riegos para evitar el polvo.

d) Excavaciones

- El acceso del personal al trabajo se debe realizar por zonas independientes de las de accesos de los vehículos.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caídas a distinto nivel.
- Topes de retroceso de vehículos

e) Estructuras

- Redes horizontales en vanos.
- Barandillas en bordes de tableros.
- Castilletes de hormigonado.
- Cables de anclaje de cinturones.
- Pasarelas de acceso con barandilla.

f) Protecciones contra incendios

- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CPI/91.
-

g) Agresión de fauna

- El personal irá equipado con botas de seguridad evitar daños producidos por ratas u otros animales.
- En el botiquín de obra se dispondrá de suero antídoto para picaduras de reptiles.

h) Atropellos por máquinas y vehículos

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de claxon de marcha atrás.
- Se señalizarán los tajos con carteles advirtiendo del peligro de atropello por maquinaria pesada.
- Las máquinas giratorias: retroexcavadoras, grúas, etc., llevarán carteles prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de las máquinas.

En los cruces con carreteras, las zonas de trabajo se señalizarán con balizas intermitentes. Así mismo, se señalizarán adecuadamente los desvíos y trabajos que se ejecuten en la calzada.

El personal que trabaje en enlaces o cruces, y en general todo aquel que desarrolle sus actividades en las proximidades de una carretera con tráfico usará chaleco reflectante.

i) Colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos

- Las picas, cruces e incorporaciones a vías públicas, se señalizarán según la normativa vigente.

- Los bordes de pistas se balizarán adecuadamente.

j) Caídas a distinto nivel

- Se utilizarán escaleras de mano para el acceso a encofrados, muros, etc.
- Las excavaciones serán valladas y balizadas.
- Las piezas y castilletes dispondrán de plataformas de trabajo protegidas por barandillas.
- Para el cruce de zanjas se dispondrán pasarelas.

k) Caídas de objetos

- Todo el personal utilizará casco.
- Cuando trabaje en altura y pueda haber o pasar trabajadores por planos inferiores, se acotará una zona a nivel del suelo.
- Los acopios de tubos estarán perfectamente calzados para que no puedan rodar.
- En los trabajos con grúas, especialmente si son frecuentes, se colocarán carteles prohibiendo la permanencia bajo cargas suspendidas.
- Todas las plataformas de trabajo y bordes de estructuras llevarán barandillas y rodapié.

l) Golpes y atrapamientos

- Todas las instalaciones y máquinas fijas llevarán sus transmisiones protegidas.
- Los ganchos que se utilicen para la elevación de cargas, llevarán siempre pestillo de seguridad

- Se utilizarán guantes apropiados para el manejo de materiales de pequeñas dimensiones y peso. Si los materiales a manejar son de mayores dimensiones, se utilizarán cuerdas auxiliares, y en cualquier caso botas de seguridad.

m) Medios auxiliares

- Se usarán escaleras de mano en las que los peldaños irán soldados (si son metálicas), o ensamblados (si son de madera).
- Irán provistas de zapatas antideslizantes que se apoyarán sobre superficies planas y se anclarán en su extremo superior.
- Los ascensos y descensos se harán siempre

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

En todo momento se mantendrán las zonas limpias y ordenadas.

Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos del personal. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas



Los materiales extraídos de zanjas se acopiarán alejados de estos o se dispondrán barandillas que impidan su caída al interior.

3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Botiquín. Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado para dar las prestaciones necesarias en caso de accidente.
- Asistencia a accidentados. Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, etc.), donde deben ser trasladados los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En lugares bien visibles de la obra, tales como la oficina de obra y en el vestuario se dispondrá de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Se indicará, que cuando se decida la evacuación o traslado del accidentado a un centro hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada de éste.
- Reconocimiento médico. Todo el personal que se incorpore a la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido transcurrido un año.

3.5. FORMACIÓN EN INFORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objetivo global la protección de la salud de los trabajadores, en su Art. 2, referente al objeto y carácter de la norma, enuncia que: “Esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva [...]”.

En el Art. 4 de la citada Ley se establece que los trabajadores tienen: “derechos de información, consulta participación y formación en materia preventiva [...]” y del mismo modo el art. 19 insta al empresario a “garantizar que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación [...] como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo”.

La importancia del cumplimiento de los derechos y obligaciones expuestas se refleja en el Art. 47, donde se define como infracción grave “el incumplimiento de las obligaciones en materia de formación e información suficiente y adecuado a los trabajadores [...]”.

3.5.1. Derecho a la información

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

3.5.2. Derecho de consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el Real Decreto 1627/97.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación en el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 del RD 1627/97, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada

3.5.3. Derecho a formación en seguridad y salud

El RD 1627/97 en materia de Formación en Seguridad y Salud se limita a constatar como una de las obligaciones del contratista y el subcontratista la de informar y proporcionar las instalaciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

De todas maneras es de aplicación la normativa de carácter general así como los principios informadores de la Formación preventiva en la empresa. Sobre este particular, una correcta la formación en prevención requiere:

- Un análisis de las necesidades que tenga en cuenta: los requisitos normativos a cumplir, los conocimientos reales de los trabajadores afectados y la correcta valoración de actitudes y aptitudes preventivas de los referidos trabajadores
- Los objetivos a conseguir deben responder no sólo al cumplimiento íntegro de los requisitos reglamentarios, sino también a que las acciones formativas aseguren una real mejora continua preventiva de la organización para la preservación de la seguridad y salud de todos sus trabajadores. Para ello, aparte de los objetivos cognoscitivos, se plantearán fundamentalmente objetivos actitudinales referentes a la creación de actitud positiva frente a la prevención, el estímulo del sincero interés por el tema y el hacer de la prevención un auténtico valor cultural organizativo para el trabajador. En los puestos de trabajo de actividad manual, se plantearán objetivos psicomotores que aseguren un correcto desempeño práctico de las tareas. Estos objetivos se alcanzarán con métodos demostrativos.
- La acción formativa se diseñará a la medida de los asistentes, analizando muy especialmente la constitución de los grupos. Se tendrá presente la diferente cultura preventiva existente en función de edad, sexo, sector productivo, formación básica y complementaria, etc.

Respecto a los métodos a usar, se recomienda el método “por descubrimiento” para que sea el trabajador alumno por sí mismo quien encuentre la respuesta más adecuada a su problema o situación. El efecto de la formación será así mucho más duradero por conseguir una muy superior implicación del interesado. En las metodologías presenciales se emplearán siempre que sea posible los diálogos simultáneos y la reunión-discusión “cooperativa”, por su eficacia demostrada en cuanto a conseguir que el trabajador-alumno haga propios los conocimientos adquiridos, cuestión realmente importante en formación para la prevención. Se fomentará también la formación en el puesto de trabajo. Finalmente, se recomienda que en la fase de evaluación se analice el grado en que lo aprendido se aplica en el puesto de trabajo, haciendo un seguimiento de los índices estadísticos de siniestralidad como indicadores inequívocos de eficacia de la acción formativa en prevención realizada. 1.5.



Prevención de daños a terceros En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad, a la distancia reglamentarias y en cuantos lugares sean necesarios.

Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente el cruce de las pistas de obra con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes de terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad, a las distancias reglamentarias y en cuanto lugares sea necesario.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

a) En movimiento de tierras

Medidas preventivas.

- Se informará al personal de los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso o salida de una zanja se efectuará mediante escalera sólida anclada en el borde superior y apoyada sobre durmiente de reparto de cargas. Sobrepasando ésta 1 metro el borde de la zanja.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de la zanja.
- Durante la carga de los camiones los conductores permanecerán dentro de la cabina.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1.5 metros, se entibará o excavará a talud natural.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 2 metros se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.
- Si la profundidad es inferior a 2 metros puede sustituirse por una señalización de peligro del tipo, balizamiento con cordón de banderolas o cinta con franjas rojas y blancas.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra.
- Si se requiere iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. (mediante transformador de seguridad). Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislada eléctricamente.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no estables, se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad amarrado a punto fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se achicarán inmediatamente las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- La altura máxima sin entibar en fondo de zanjas, a partir de 1.4 metros, no superará los 0.7 metros si el terreno es bueno. En caso contrario se debe entibar hasta el fondo de la zanja.

- Se empezará a entibar una vez que haya abierta una longitud de zanja suficiente para no entorpecerse entre operarios y las excavadoras.
- Las anchuras mínimas de las zanjas serán:

- 0.65 m. hasta 1.5 m. de profundidad
- 0.75 m. hasta 2 m. de profundidad
- 0.8 m. hasta 3 m de profundidad
- 1 m. para más de 4 m. de profundidad.

- En entibado de zanjas de cierta profundidad, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 metro.
 - La tablazón del revestimiento de la zanja debe sobresalir un rodapié de 15 cm, (mínimo), con el fin de evitar la caída de materiales.
 - La circulación de vehículos se realizará a una distancia mínima del borde de la excavación de 2 metros si el corte es taluzado, y 3 metros si es vertical.
 - Se regarán periódicamente los caminos usados por la maquinaria para evitar la polvareda.
 - En los casos que haya que trabajar con maquinaria a pasar por debajo de líneas eléctricas aéreas, se instalarán pórticos de gálibo. La altura libre que ha de quedar entre el conductor más próximo, y la parte más elevada de la máquina será de 3 metros para líneas de hasta 50 Kv y de 5 metros para más de 50 Kv.
 - Toda la maquinaria llevará bocina de marcha atrás.
 - No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
 - No apilar materiales en zona de tránsito de vehículos, manteniendo la vía libre
 - La zona de tránsito de camiones y maquinaria estará perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- b) En red de alumbrado

Medidas Preventivas

- Los tubos se apilarán sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por pies derechos que impidan deslizamientos o rodamientos.
- Se prohíbe el acceso a las arquetas a toda persona ajena a la obra.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica se guardarán los mecanismos de conexión con la acometida.
- Las pruebas de funcionamiento serán anunciadas al personal de la obra.

c) En colocación de tuberías y reposiciones de pavimento

- En la descarga de materiales, debe primero escogerse una zona de acopio horizontal, en donde se sitúen los tramos de tubería con las protecciones necesarias, evitando el desplazamiento de los mismos y por lo tanto su caída.
- En la descarga, mediante grúa, no deben utilizarse las manos para guiar.
- Los materiales, estos deben ser conducidos por medio de unas guías de acero o cuerda
- Una vez preparado el terreno de ubicación de la tubería, se procederá al transporte de los tramos de tubería paralelamente al trazado, estas operaciones se realizarán observando las medidas anteriormente descritas.



- El acopio y colocación de las tuberías se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o de deslizarse, se les calzará con cuñas del material apropiado y se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
 - Dependiendo de la instalación, la tubería podrá ir enterrada, apoyada sobre el terreno o aérea. En el primer caso se observarán las medidas descritas para la realización de zanjas, en los otros dos casos se colocarán los soportes, que previamente se han elaborado, en la zona de taller.
 - Durante las operaciones de bajada de la tubería, el área de la zanja afectada estará libre de personal y de herramientas.
 - No se permitirá utilizar la tubería como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se usarán las escaleras dispuestas al efecto.
 - La soldadura de los tramos se realizarán mediante oxicorte, observando las medidas preventivas establecidas para este tipo de operaciones. En la colocación, se observarán las medidas descritas en el transporte y acopio.
 - El asfaltado será realizado por personal instruido en dichas operaciones. Emplearán ropa protectora de goma, guantes y botas así como gafas antiproyecciones y mascarillas para vapores de hidrocarburo.
 - Se señalizará la presencia de máquinas en vía pública, regulando el tráfico si fuese necesario.
 - La maquinaria al terminar los trabajos se estacionará en un lugar adecuado donde no estorbe a la circulación.
 - Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
 - Para el corte de las piezas de los solados, se utilizará un sistema de vía húmeda que evite la emisión de polvo. En el caso de tener que efectuar el corte de las piezas en vía seca, éste se efectuará situándose el operario a sotavento para evitar en lo posible la inhalación de polvo proveniente del corte. Además el operario deberá ir protegido con gafas de protección ocular y mascarilla antipolvo.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las máquinas en funcionamiento. (la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
 - Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada y las revisiones reglamentarias.
 - Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
 - Se prohibirá expresamente el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales, etc.
- d) En trabajos de encofrado y desencofrado.

Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo cargas suspendidas durante las operaciones de izado.
- Los encofrados en altura se realizarán empleando sistemas de protección contra caídas, preferentemente colectivos: plataformas de trabajo con barandilla, andamios, debiendo el operario amarrarse con el arnés y cabo de anclaje a un punto seguro.

- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
 - El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los lugares de paso.
 - En paralelo se mantendrá un tajo de limpieza y ordenado para evitar el desencofrado caminando sobre objetos inestables.
 - Si el corte de madera se hace por medios mecánicos, la sierra de disco dispondrá de todas las protecciones necesarias, tanto mecánicas, para evitar cortes, como eléctricas, para evitar contactos eléctricos directos e indirectos.
 - El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material encofrado.
 - En cuanto a los encofrados metálicos, se realizarán por personal especializado en su montaje, debiendo ser conocedor de las técnicas de montaje y sus riesgos y medidas preventivas para minimizarlos.
- e) En trabajos con ferralla

Medidas Preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
 - Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos; se acoplarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los ensanches fortuitos entre paquetes.
 - Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
 - El transporte o izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formando por dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º.
 - Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible mediante su recogida a mano y posterior retirada.
- f) En trabajos de hormigonado
- Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
 - Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.
 - Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.
 - Previamente al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
 - Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
 - Tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.



- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.
- Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m. de los cortes del terreno.
- Una vez que acabe el hormigonado, se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.
- En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

- Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

- Se colocarán topes junto a las zanjas delanteras.

- Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engarce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

- Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estar limpia y libre de obstáculos.

- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

- Los trabajos de hormigonado en altura se realizarán con el trabajador protegido frente al riesgo de caída a distinto nivel, mediante sistemas de protección colectiva o individual (arnés y cabo de anclaje)

g) En trabajos de albañilería

- Se instalarán protecciones para cubrir todos los huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen estos, así como los existentes dentro de la misma. Se empleará para ello barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros, y que dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas
- No se usará como protección banderolas, cuerdas o cadenas, sino simplemente como señalización.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal por la vertical de los trabajos.
- Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, de escombros y basuras principalmente, mediante la evacuación de los mismos por medio de tolvas o su acarreo a las zonas determinadas como escombreras.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculo, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.

- La iluminación será la adecuada al tajo en el que se estén realizando los trabajos. Si es necesaria luz artificial, se dispondrá de equipos autónomos, con rejilla de protección, y tensiones de utilización de seguridad de 24 voltios.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares u otro sólido elemento estructural, en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída, las señales correspondientes a este peligro y al de obligatorio utilizar arnés de seguridad.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar los palets de carga sobre los vanos. Se deberá realizar próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los arneses de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- Se prohíbe lanzar elementos directamente por las aberturas de fachadas o huecos.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar la red de seguridad.

h) En trabajos de cubiertas

- Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios, y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies.
- En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas constructivas (viguetas, bovedillas, lana mineral, tela asfáltica, etc.), posición del operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos al exterior del perímetro de la obra, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a lo que no se la habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso, (rollos de mantas o telas asfálticas), se gobernarán en cubierta evitando sobrecargas puntuales.
- Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará en el perímetro de cubierta, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los arneses de seguridad, en la fase de desmontaje de aquellas.
- Siempre se mantendrá limpia de escombros y restos la zona de trabajo.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA adecuadas, deberá ser provisto de arnés de seguridad homologado anticaídas, en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.



- Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.
- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.
- No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostramientos, en tanto en cuan no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

i) En trabajos de acabado

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, de escombros y basuras principalmente, mediante la evacuación de los mismos por medio de tolvas o su acarreo a las zonas determinadas como escombreras.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas o huecos.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculo, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes que lo suministre el fabricante. Nunca se manejará con el cuerpo o con las manos, sino mediante cabos.
- El material suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no se puedan caer las piezas.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.
- El lugar de almacenamiento se señalizará convenientemente.
- Se deberá tener especial atención en los trabajos con ladrillería, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc.
- Con relación a las piezas de marmolistería se tendrá especial cuidado para evitar los aplastamientos de extremidades u órganos.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conllevan un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales estarán graduados y protegidos por otros superpuestos.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.

- Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas seguirán lo establecido en su procedimiento específico.

Enfoscados y enlucidos

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de paso y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado en orden a evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, quedando prohibido el uso de bidones, escaleras, pilas de material para tal fin.
- La zona donde se efectúen estos trabajos, deberá estar convenientemente iluminada (100 lux o iluminación mediante portátiles)
- En el transporte de reglas, tablones, el extremo que va por delante se encontrará por encima de la altura del casco de quién lo transporta. Si el transporte se realiza sobre carretillas, el paquete irá firmemente atado a la misma.
- El transporte de sacos de aglomerado se realizará sobre carretillas de mano. Estos sacos se acopiarán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible, para evitar sobrecargas.
- Se acordonará la zona mediante cinta de banderola y letreros de prohibido el paso, cuando exista peligro de proyección de partículas de materiales utilizados en el proceso.

Colocación de cristales, vidrio, mármol, solado, alicatado.

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Los vidrios de grandes dimensiones se montarán con ayuda de ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical.
- La colocación y montaje de los cristales se realizará desde dentro de las estructuras de los edificios.
- Los fragmentos de vidrio o recortes realizados se retirarán inmediatamente de las inmediaciones del lugar de trabajo, así como de las zonas de paso.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- No se sobrepasarán los 25 kg por operario en operaciones puntuales, a excepción de personal especialmente adiestrado que podrá manipular cargas de hasta 40 kg. Previamente se habrá estudiado la posibilidad de mecanizar las operaciones de manipulación de carga. En caso contrario para operaciones prolongadas se procederá a la rotación de los trabajadores que realicen dichos trabajos con el fin de reducir la carga física y minimizar el riesgos de lesiones musculoesqueléticas.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.
- El lugar de almacenamiento se señalizará convenientemente.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc.
- Con relación a las piezas de marmolistería se tendrá especial cuidado para evitar los aplastamientos de extremidades u órganos.



- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte (sierra circular) se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas (pulidoras, abrillantadoras, etc.) seguirán lo establecido en su procedimiento específico (aislamientos de partes metálicas, manillar aislante, protecciones contra atrapamientos o abrasiones, mantenimiento siempre con la máquina desenchufada de la red general).

Carpinterías

- La zona de recepción de los camiones que transporten los cercos estará parcheada y compactada, descargándose en bloques perfectamente atados y acopiándose en lugares que eviten interrupciones en la circulación.
- La madera se izará a planta mediante grúa, descargándose a mano una vez allí.
- La zona de trabajo permanecerá permanentemente barrida, limpia y ordenada.
- Los andamios sobre borriquetas (con plataforma de 60 cm.) serán utilizados con cinturón de seguridad.
- Se prohíbe utilizar bidones, sacos, etc. con este fin.
- Si, temporalmente se tiene que desproteger alguna zona debido a las características del proceso, será por el tiempo meramente imprescindible.
- Las máquinas-herramientas contarán con todas las protecciones debidas, encontrándose en perfecto estado de mantenimiento. Doble aislamiento o toma a tierra.
- El cuelgue de hojas de puertas se realizará por, al menos, dos operarios.
- El transporte de la madera será efectuado por un mínimo de dos operarios, manteniendo el paquete inclinado hacia atrás.
- La zona de trabajo se encontrará convenientemente iluminada (mínimo 100 lux, o iluminación mediante portátiles).
- El almacenado de pinturas y barnices se realizará en lugar previamente determinado en planos, junto a un extintor de polvo químico seco en la puerta de acceso y una señal de prohibido fumar.

j) En trabajos de instalación de equipos mecánicos

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
- Los trabajos de montaje en altura se efectuarán empleando sistemas de protección contra caídas: andamios, plataformas elevadoras o sistemas de protección individual.

k) En trabajos de instalación

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo, limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Todas las máquinas eléctricas estarán protegidas por un interruptor diferencial 30 mA y toma de tierra, a través del cuadro general o bien, protegidas con doble aislamiento eléctrico.

- Las pistolas fija-clavos que se utilicen estarán en perfecto estado y no se usarán sin protección auditiva (cascos o tapones).
- Para el transporte de elementos pesados a brazo, se tendrá presente que no sobrepasen los 25 kg. De peso, excepto en casos puntuales.
- No se dejarán materiales en sitios de paso y menos aún, en las cercanías de los huecos.
- En el manejo de tubos y/o chapas se emplearán guantes o manoplas.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada, para evitar el riesgo de pisadas y caídas sobre ellos.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados
- Los trabajos en altura se efectuarán mediante el empleo de equipos de protección contra caídas.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas A.T. se realizarán por trabajadores CUALIFICADOS según el R.D. 614/2001

Conexión en alta tensión. Trabajos en tensión y sin tensión

- Previo al comienzo de los trabajos de entronque con la línea de la compañía suministradora deberán coordinarse todas las operaciones a realizar, tales como cortes, permisos, forma de ejecución etc. Entre el Jefe de Trabajos de Isolux y el Supervisor de la Compañía Suministradora.
- El jefe de trabajos estudiará la viabilidad del mismo y la forma más adecuada de ejecución.
- Los operarios guardarán en todo momento las distancias reglamentarias a partes en tensión indicadas en la tabla adjunta (RD 614/2001)
- Los trabajos en tensión en Alta Tensión se realizarán siguiendo las instrucciones indicadas en el procedimiento de ejecución correspondiente, que deberá ser conocido por todos los trabajadores.
- Todos los trabajos que se realicen en altura (más de 2 m sobre el nivel del suelo) se efectuarán con el trabajador permanentemente amarrado al apoyo. Para los ascensos y descensos se instalará una línea de vida con ayuda de pértiga y los operarios ascenderán y descenderán sujetos a la misma. La línea de vida se instalará guardando las distancias de seguridad a partes en tensión y se amarrará en el extremo inferior a la base del apoyo, de forma que en caso de caída del operario no exista riesgo de desplazamiento del mismo hacia un elemento en tensión.
- En caso de empleo de escaleras portátiles, serán de madera o fibra, estarán en buen estado, no tendrán peldaños o largueros ensamblados, y se colocarán de forma estable, si es preciso para asegurar su estabilidad un operario sujetará la misma por su base mientras el otro sube.
- No se situarán trabajadores bajo otros trabajando en altura.
- El material se subirá y bajará con cuerdas de servicio, nunca se lanzará.
- El material de trabajo y el material de seguridad deberá revisarse periódicamente, verificando su buen estado, cuando ofrezca dudas deberá cambiarse. Especial precaución con el material de trabajos en tensión, que deberá pasar las revisiones reglamentarias con su correspondiente registro.
- En caso de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, vientos fuertes, visibilidad reducida) y en especial con amenaza de tormenta, se suspenderán los trabajos a decisión del Jefe de Trabajos.
- En caso de empleo de elementos auxiliares tales como grúas, estas estarán al día en las revisiones e inspecciones oficiales obligatorias. El gruista estará instruido en los riesgos propios del trabajo y el Jefe de Trabajos deberá asegurarse en todo momento del mantenimiento de las distancias de seguridad a partes e tensión, apantallando las mismas y/o mediante un trabajador que vigilará en todo momento las maniobras de la grúa.

Aplicación de las Reglas para Trabajos con Corte de Tensión.



- Cuando por razones de los trabajos a realizar, cruzamientos, o cualquier otra, se realice el descargo de una línea para trabajar en ella o en sus proximidades, es de obligado cumplimiento aplicar las 5 reglas siguientes, como condición previa a la manipulación de cualquier elemento que pueda suponer un riesgo potencial o real de electrocución.

1. Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión, mediante pértigas acústicoluminosas, o sensores.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión, en especial extremos de la línea.
5. Delimitación/Señalización y p. a t. de la zona de trabajo.

Trabajos en proximidad de elementos con tensión.

- Distancia de seguridad: Se denomina distancia de seguridad en instalaciones aéreas de Alta y Media
- Tensión a la mínima distancia que hay que mantener con respecto a un elemento desnudo en tensión (medida entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario o herramienta por él utilizada).
- El hecho de mantener una distancia mínima suficiente es un factor fundamental en la prevención de accidentes de tipo eléctrico.

- La distancia de seguridad es función de:
- El nivel de tensión de la instalación
- La formación del operario
- El método y organización del trabajo

Las distancias de seguridad mínimas, tanto para instalaciones provisionales como definitivas, vienen dadas por:

Distancias límite de las zonas de trabajo.

U _n	D _{PEL1}	D _{PEL2}	D _{PROX1}	D _{PROX2}
7-1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	230	500
220	260	160	310	500
380	390	250	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
D_{PEL1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PEL2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PROX1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
D_{PROX2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
(*) Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

- Para trabajar en la zona de proximidad de tensión los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados o bajo la supervisión de uno de éstos. Previamente un trabajador cualificado habrán determinado la viabilidad de los trabajos. Fuera de la zona de proximidad puede trabajar cualquier trabajador, habiendo recibido la formación específica en los riesgos propios del trabajo.
- Cuando se requiera la realización de P. a T., éstas serán de secciones apropiadas a la instalación y se manejarán con elementos aislantes y conforme a sus correctas normas de empleo.
- En ningún caso los operarios deben cerrar con su cuerpo el circuito que forma el elemento conductor, las P.a.T. y la red de tierra, es decir, no tocarán directamente el elemento a poner a tierra, sino que realizarán las puestas a tierra con guantes aislantes y siempre conectando en primer lugar la toma de P. a T. y en último lugar la conexión al conductor, que en servicio normalmente estará en tensión.

6. NORMAS BÁSICAS DE COMPORTAMIENTO

a) Electricidad

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio de interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, estar seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o sufrir impactos de objetos.

b) Encofrados



- Revisar el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Desechar los materiales en mal estado.
- Sujetar el cinturón de seguridad a algún punto adecuado cuando trabaje en altura o en la orilla del agua.
- Desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- No dejar nunca clavos en la madera, salvo que no haya riesgo de daño al personal.
- Asegurarse de que todos los elementos de encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el trabajo.

c) Soldadores

- En caso de trabajos en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para que los humos desprendidos no le afecten.
- No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlos de forma adecuada.
- Conectar la masa lo más cerca posible del punto de soldadura. Extremar las precauciones, en cuanto a los humos desprendidos, al soldar materiales pintados, cadmiados, etc.
- No efectuar soldaduras sobre recipientes que hayan contenido productos combustibles.
- Evitar contactos con elementos conductores que puedan estar bajo tensión aunque se trate de la pinza, puede causar electrocución.
- No se usarán lentes de contacto para la realización de soldaduras pues el arco eléctrico la dañaría y podría dañarse la vista del soldador.

d) Trabajos en altura

- Poner en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.
- El acceso a los puestos de trabajo, debe hacerse por los lugares previstos. Prohibido trepar por tubos, tablonés, etc.
- Antes de iniciar el trabajo en altura comprobar que no hay nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical.
- Si por necesidades del trabajo, hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse del trabajo.
- Está prohibido arrojar materiales o herramientas desde altura.
- Cuando se trabaje, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída y permitan usar las dos manos en los desplazamientos.

e) Soldadura eléctrica

- Se separarán las zonas de trabajo.
- En caso de incendio, no se usará agua para extinguirlo.
- Los cuadros eléctricos estarán cerrados y con sus protecciones puestas.
- Nunca se soldará en exteriores con lluvia o nieve.
- Se inspeccionará el equipo periódicamente.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas producidas.
- Los soldadores irán equipados con guantes, manguitos, mandiles, polainas, botas, caretas, etc.

- En puestos de trabajo fijos se colocarán pantallas para proteger a los demás trabajadores.
- La pinza porta-electrodos debe ser de un modelo completamente protegido.
- En locales cerrados debe disponerse una ventilación adecuada.
- El cable de masa deberá ser de longitud suficiente para poder realizar la soldadura sin conexiones a base de redondos, chapas, etc.
- En los casos de soldadura de materiales pintados, cadmiados, recubiertos de antioxidante, etc., es necesario extremar las precauciones respecto a los gases desprendidos, que pueden ser tóxicos.

f) Maquinaria de Obra

1. Maquinaria en general

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los ganchos de las grúas llevarán pestillos de seguridad.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con importantes deterioros en ella.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectado a la red de suministro.
- Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas, o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Los motores eléctricos de grúas estarán provistos de limitadores de altura y de carga.
- Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.
- Los carriles para desplazamiento de grúas torre, estarán limitados a una distancia de 1 metro de su término mediante topes de seguridad.

2. Maquinaria para movimiento de tierras

- Se controlará su estado periódicamente.
- La maquinaria tendrá faros de marcha hacia delante y hacia atrás, retrovisores en ambos lados y claxon de marcha atrás.
- Se prohibirán las reparaciones y labores de mantenimiento con el motor en marcha.

3. Trabajo con desbarbadora

- El operario usará gafas protectoras.
- Deberá mantenerse siempre colocada la defensa o protector.
- Los discos tienen una utilización específica, por lo que no deberá utilizarse para repasar uno de corte, ni viceversa.
- Antes de dejar la máquina deberá detenerse el disco por contacto con la pieza sobre la que se está trabajando.
- Cuando se coloque un nuevo disco se comprobará que su velocidad máxima es superior a la de la máquina.
- Los discos deben estar en perfecto estado.



4. Martillo neumático

- Se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
- No debe apoyarse el cuerpo sobre la máquina en funcionamiento.
- Comprobar el buen estado del equipo.
- Cuando trabaje con riesgo de caída desde altura o al agua el operario irá equipado con cinto de seguridad.

g) Camión Basculante

- Hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Comprobar los frenos tras un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No circular por el borde de taludes.
- No circular nunca en punto muerto.
- No circular con la caja levantada.
- No revisar la máquina con la caja levantada sin haberla fijada previamente.

h) Retroexcavadora

- Antes de iniciar el trabajo inspeccionar la máquina.
- Tomar precauciones cuando se trabaje en proximidad de líneas eléctricas.
- En caso de contacto accidental con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que la red sea desconectada o se elimine el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina de un salto.
- Circular con el cazo en posición de traslado y con los puntales colocados si éste el trayecto es largo.
- Antes de abandonar la cabina debe bajarse el cazo hasta el suelo y frenar la máquina.
- Jamás usar la máquina para transporte de operarios o como ascensor.

i) Grúa móvil

- Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.
- Antes de comenzar los trabajos revisar la máquina por si presenta alguna anomalía.
- En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera necesario, abandonar la máquina de un salto.
- Para la elevación, asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno poco firme, calzar los gatos con tabloncillos.
- Usar la grúa dentro de sus posibilidades claramente, expuestas en la tabla de cargas.
- No debe haber personal bajo la pluma durante el montaje y el desmontaje.
- No realizar tiros sesgados.
- No intentar levantar cargas no libres.
- No abandonar la cabina con cargas suspendidas.

7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

7.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabaja
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- LEY 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- REAL DECRETO 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

7.2. ORDENADAS

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09/03/71. BOE de 16/03/71).

7.3. REGLAMENTOS

- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/01/40.
- BOE de 03/02/40, Vigente capítulo VII).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM de 20/05/52. BOE de 15/06/52).
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (RD. 286/2006, de 10 de marzo, BOE. núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Señalización de seguridad en los centros locales de trabajo (RD 1403/86. BOE de 08/07/86).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto).
- Homologación de equipos de protección personal para trabajadores (OM de 17/05/74. BOE de 29/05/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 de 17/01/97).

7.4. NORMAS UNE Y NTE

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio, simples y de extensión.
- NE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.



- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: cinturón de sujeción.
- Características y ensayos
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.
- Norma NTE ADD/1975 Demoliciones.
- Norma NTE ADG/1983 Galerías.
- Norma NTE ADZ/1976 Zanjas y pozos.
- Norma NTE IEP/1973 Puesta a tierra.
- Norma NTE ISV/1975 Ventilación.
- Norma NTE ASD/1977 Drenajes.
- Norma NTE CEG/1975 Geotécnicos.
- Norma NTE EHZ/1973 Zanjas.
- Norma NTE EME/1975 Encofrados.
- Norma NTE CCM/1979 Muros.
- Norma NTE CSL/1984 Losas.
- Norma NTE CCP/1083 Pantallas.
- Norma NTE CSC/1984 Corridas.
- Norma NTE FCA/1974 Hormigón.
- Norma NTE EMB/1980 Vigas.
- Norma NTE EHJ/1981 Jácenas.
- Norma NTE CCT/1977 Taludes.
- Norma NTE RPP/1976 Pintura.
- Norma NTE QTF/1976 Fibrocemento.
- Norma NTE QTP/1973 Pizarra.
- Norma NTE QTS/1976 Sintéticos.
- Norma NTE QTZ/1975 Zinc.
- Norma NTE QAA/1976 Ajardinadas.
- Norma NTE QAN/1973 No transitables.
- Norma NTE QAT/1973 Transitables.
- Norma NTE IFA/1975 Abastecimiento.
- Norma NTE IFC/1973 Agua caliente.
- Norma NTE IFF/1973 Agua fría.
- Norma NTE IFR/1974 Riego.
- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado.
- Norma NTE ISB/1973 Basuras.
- Norma NTE ISH/1974 Humos y gases.
- Norma NTE ISS/1974 Saneamiento.

7.5. DIRECTIVAS EUROPEAS

Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (DOCE L. 393 de 30/12/89, p. 13).

Directiva del Consejo 97/57/CEE de 26/08/92 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles (DOCE L. 245 de 26/08/92, p. 6).

Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (DOCE L. 393 de 30/01/89, p. 18).

Directivo del Consejo 79/113/CEE de 19/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción (DOCE L. 33 de 08/02/79).

Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 07/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78 (DOCE L. 376 de 30/12/81).

Directiva del Consejo 84/532/CEE de 17/09/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 84/537/CEE de 17/09/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/05/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las estructuras de protección en caso de vuelco ROPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).

Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/05/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).

Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativas a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cable, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

A Coruña , Junio 2017

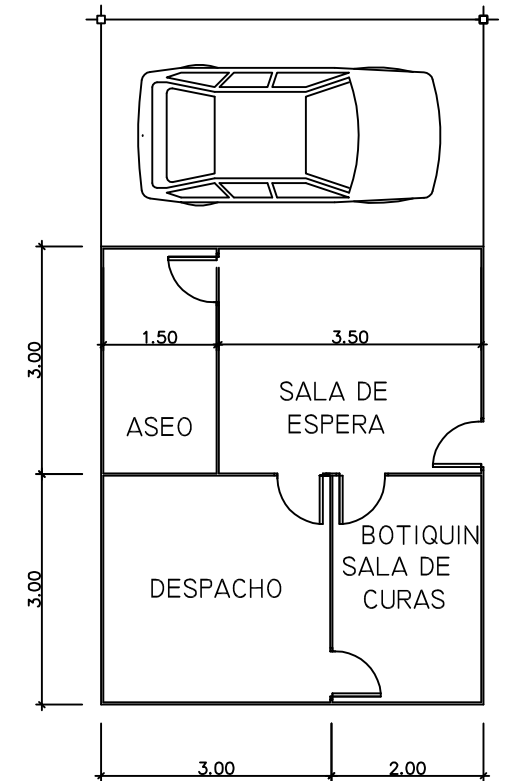
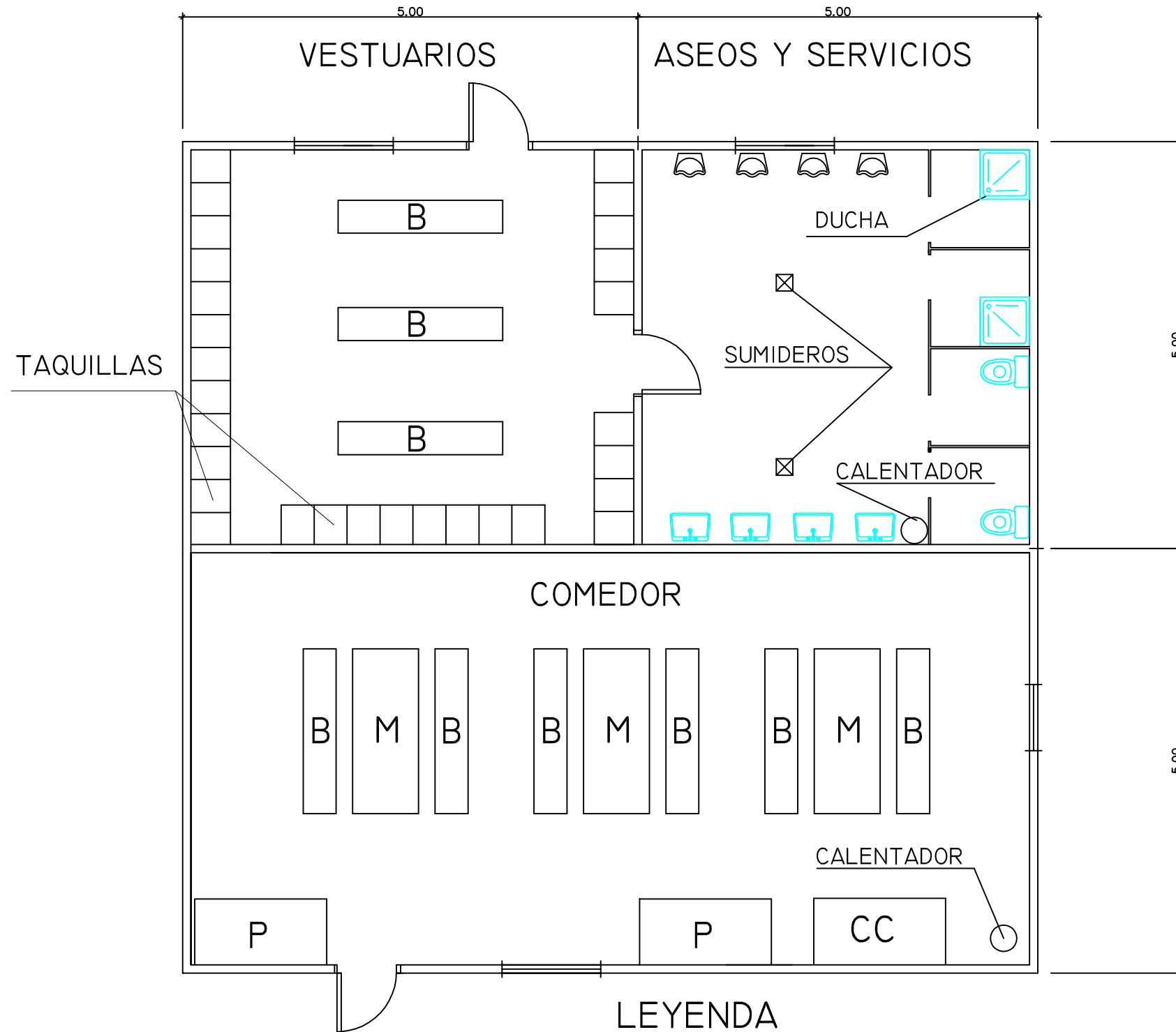
El autor del proyecto:

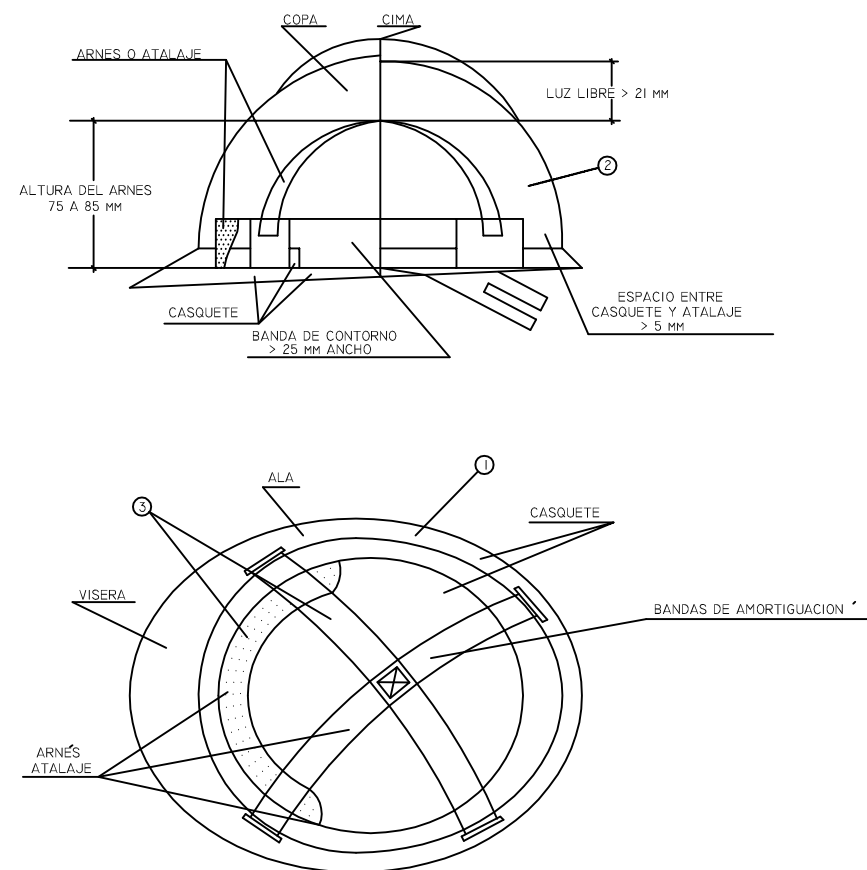
Fdo : Yordi Rial Gerpe



ANEJO Nº 30 : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

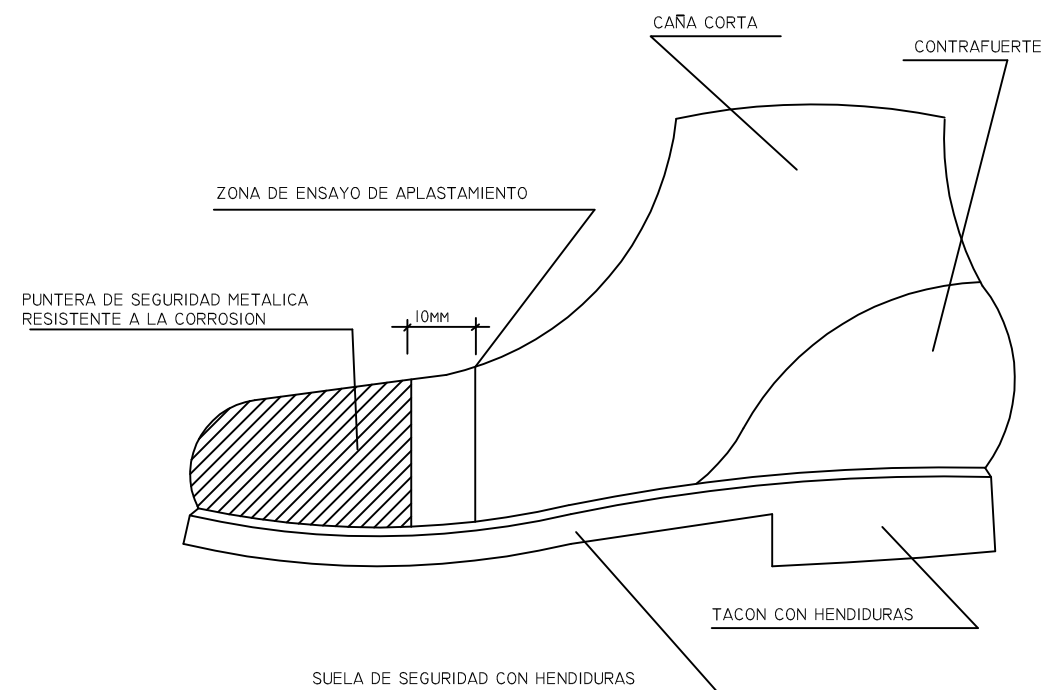
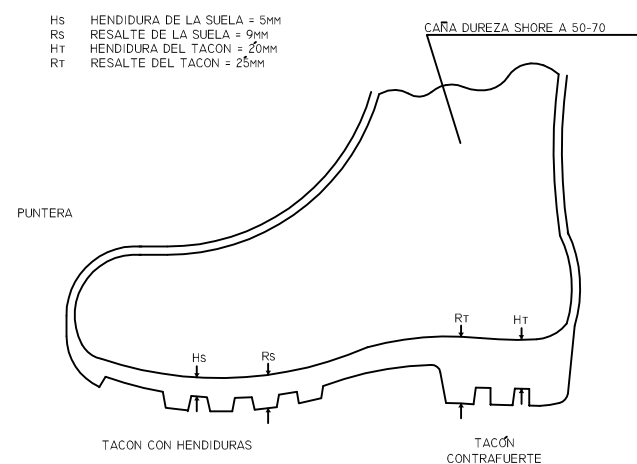
DOCUMENTO Nº 2 : PLANOS





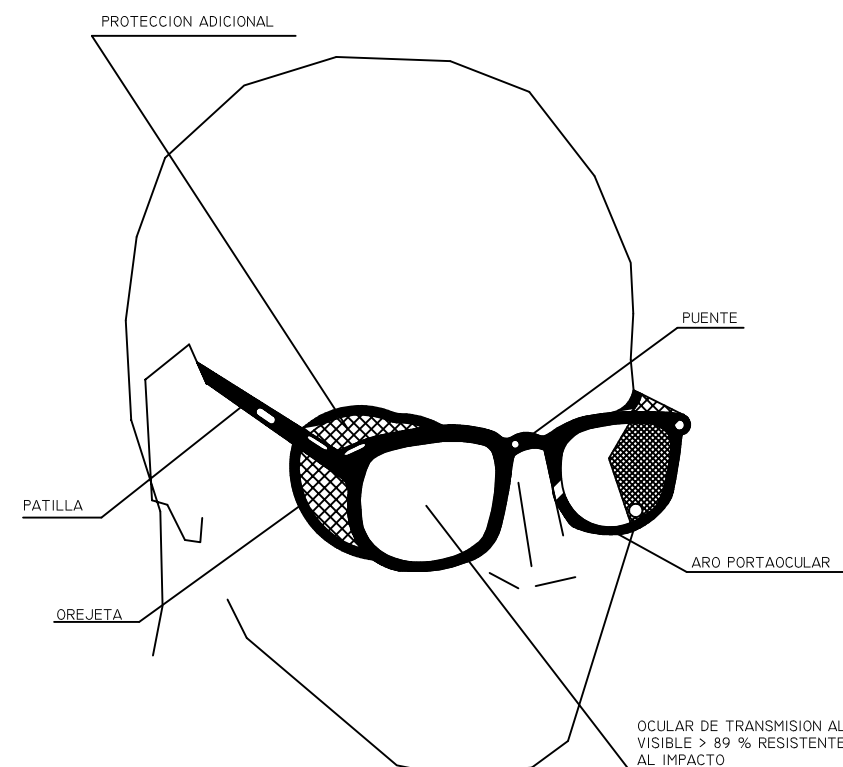
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



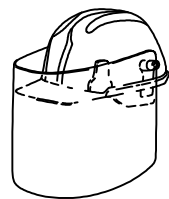
BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

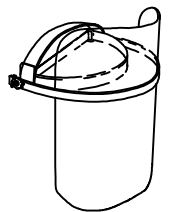
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES

VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADOS A CASCO

VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



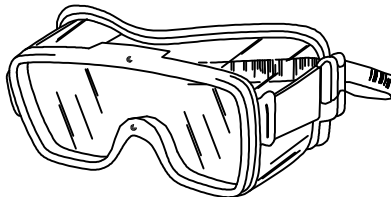
PUNTERA DE PLASTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

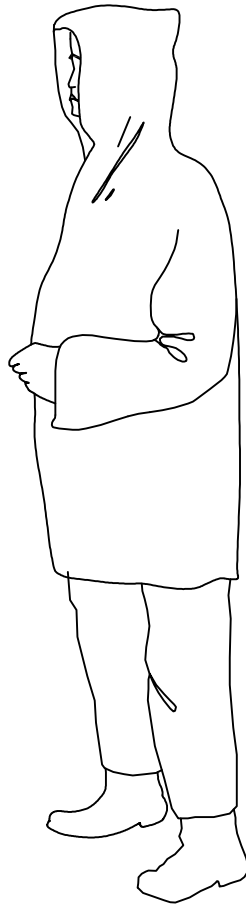


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

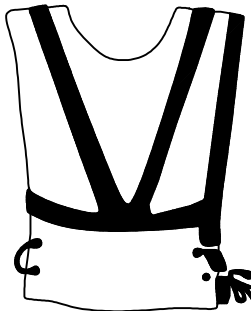


PRENDAS PARA LA LLUVIA

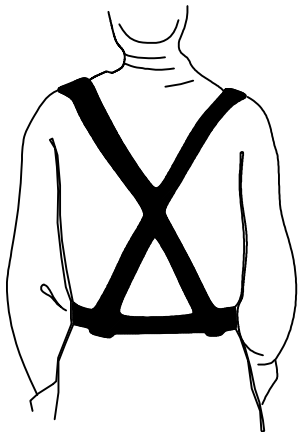


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALON

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



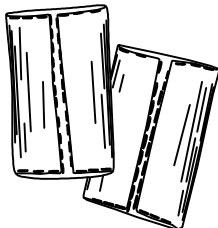
CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS

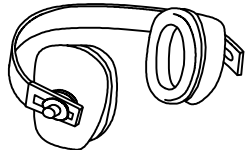


POLAINAS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

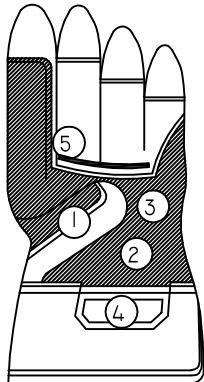
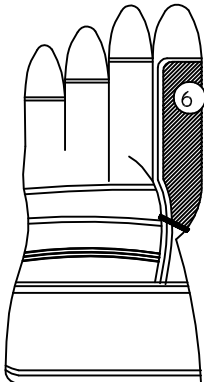


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA



CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOÑA DE ARRIBA, BOÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

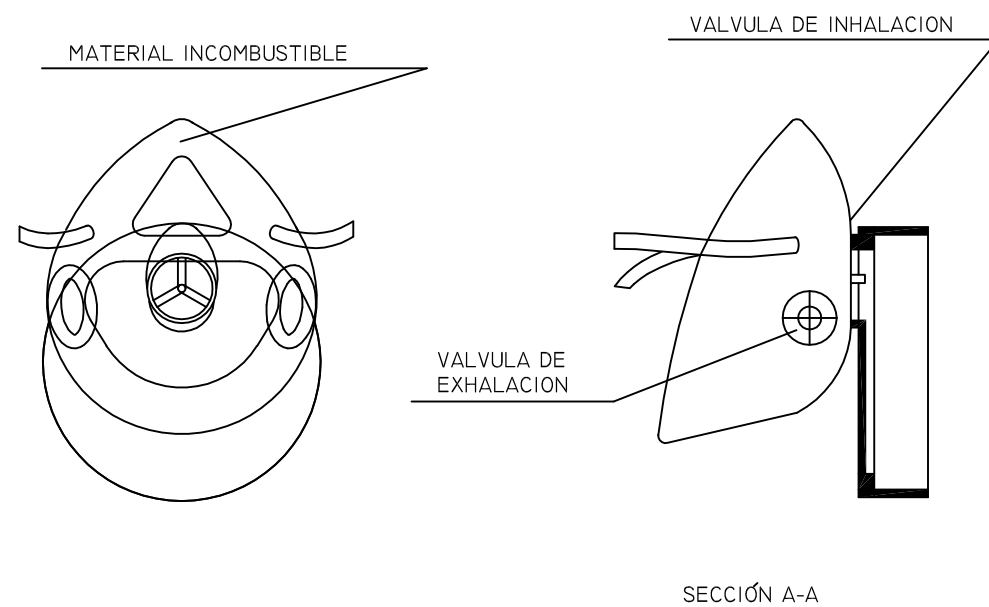
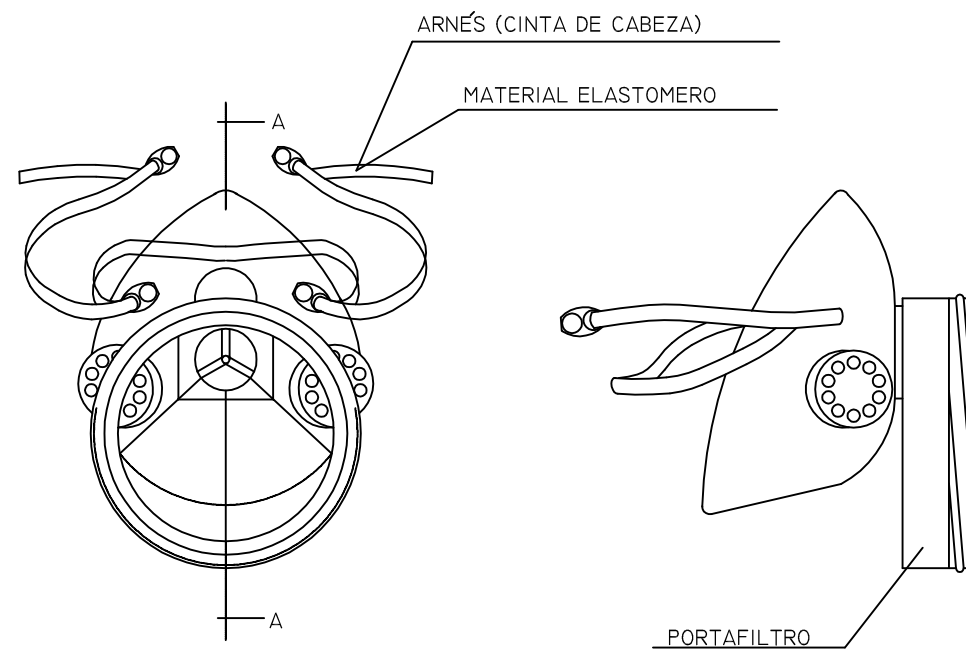
Hoja 1/1

Escala:

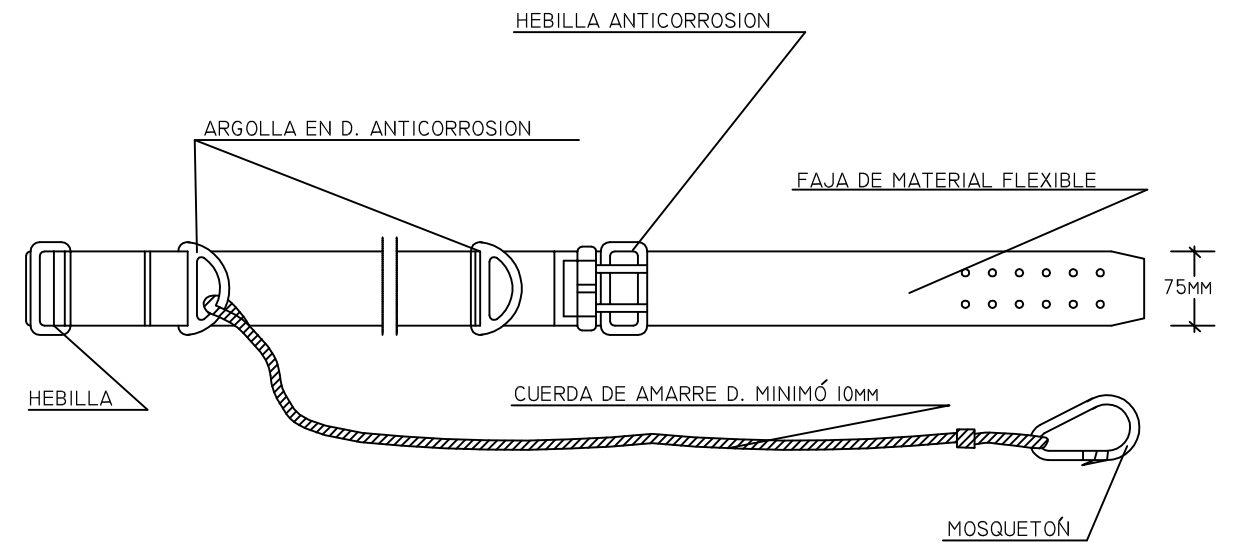
SE

Fecha:

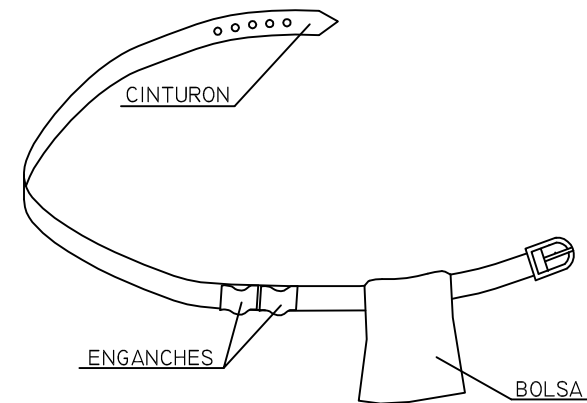
JUNIO 2017



MASCARILLA ANTIPOLVO

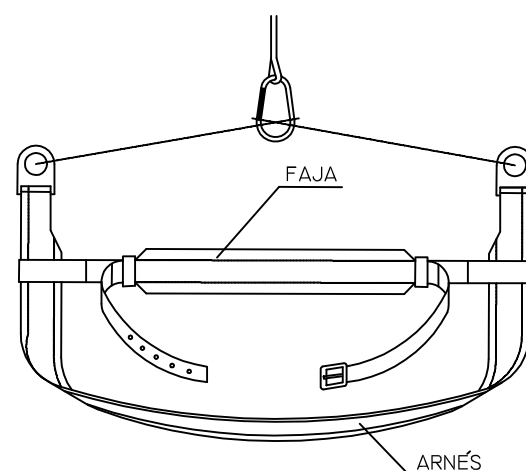
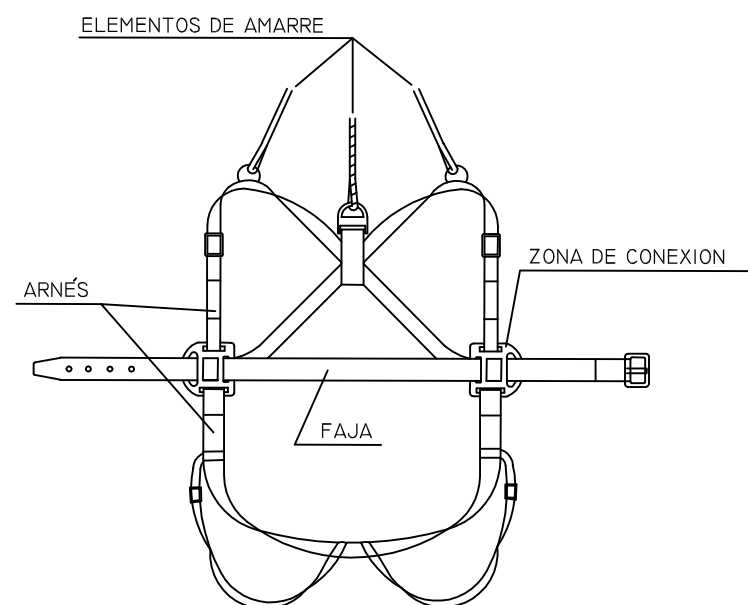


CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



Máscara de mano



Máscara fija



Guantes



Peto o pechera

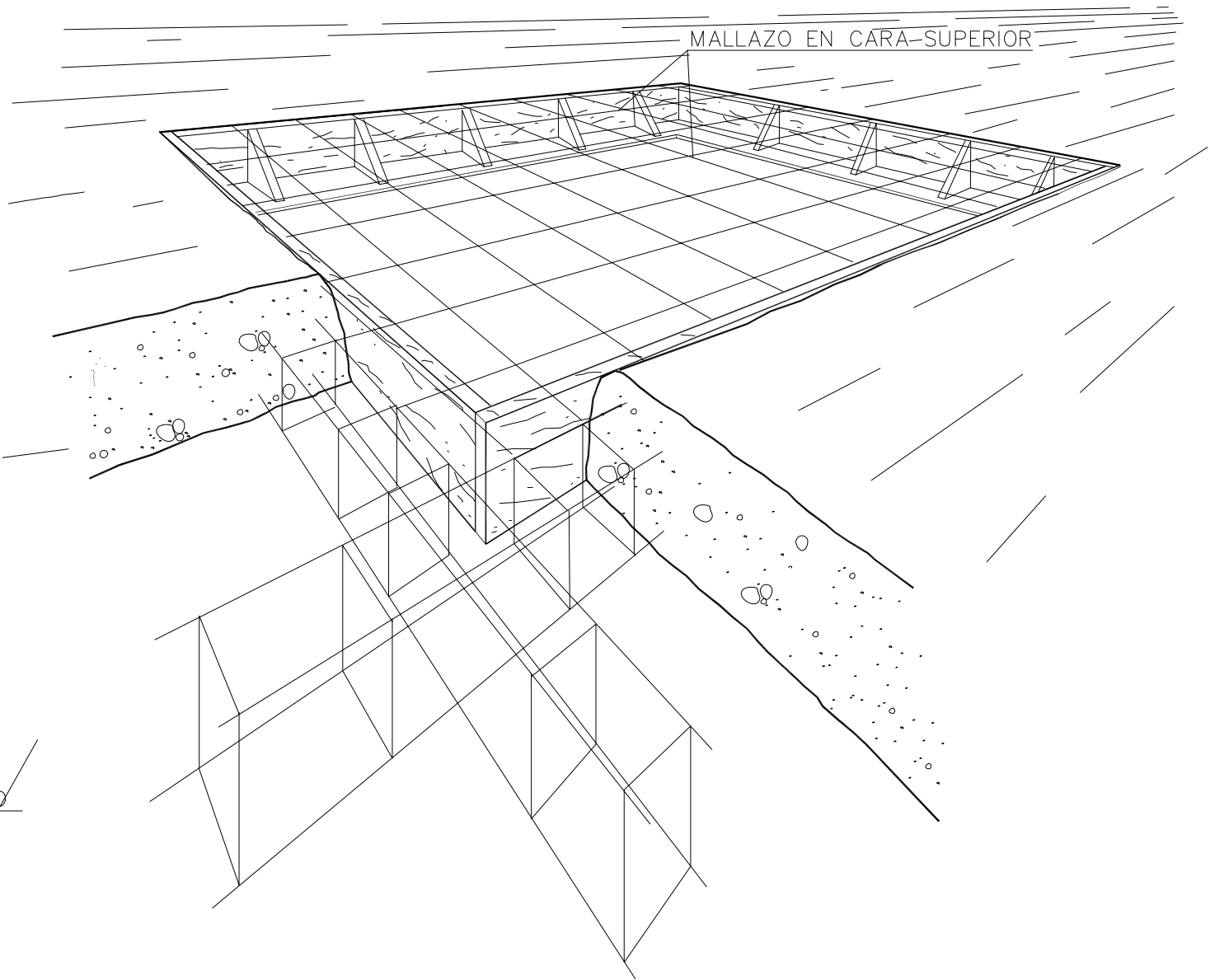
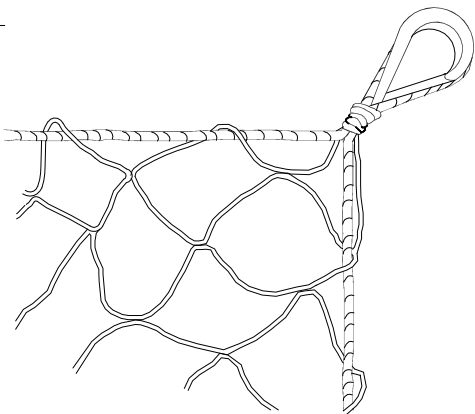
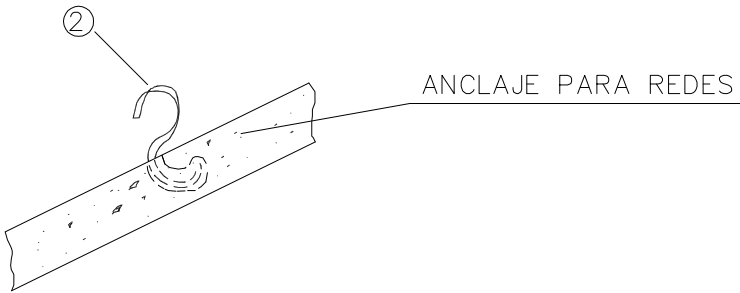
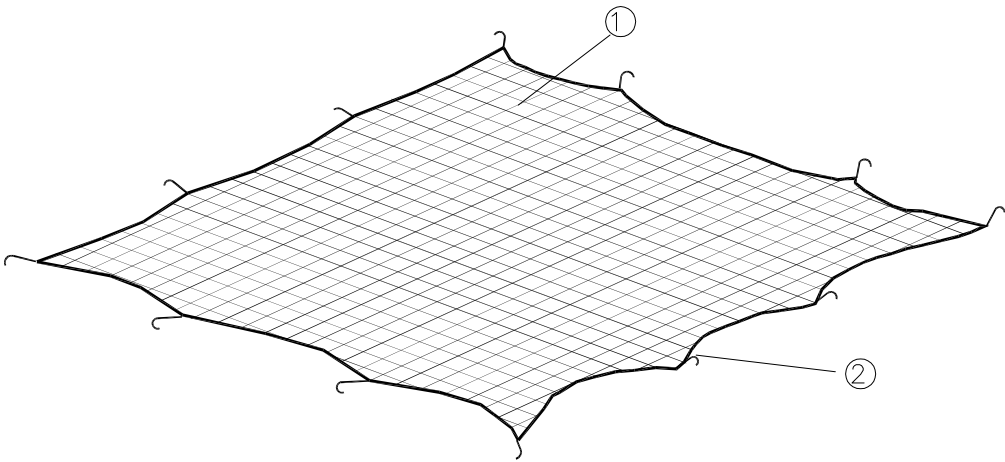


Calzado para soldador

PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

Hoja 1/1

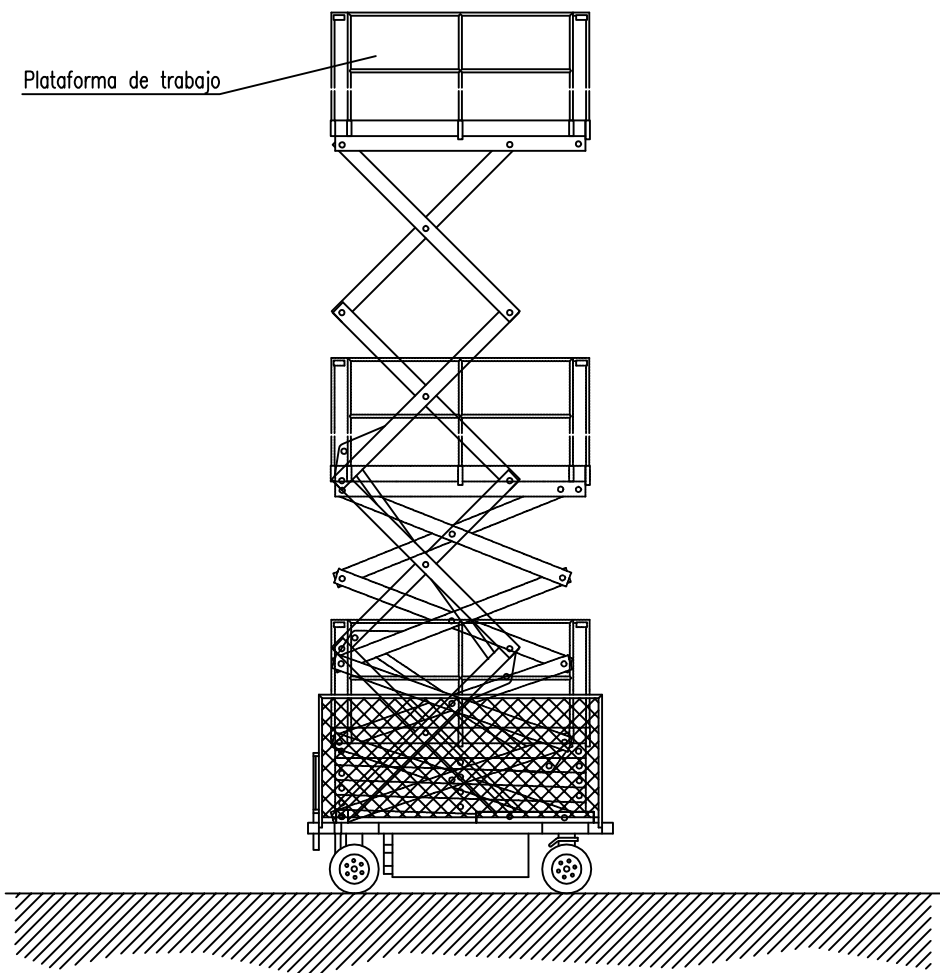
Escala:

SE

Fecha:

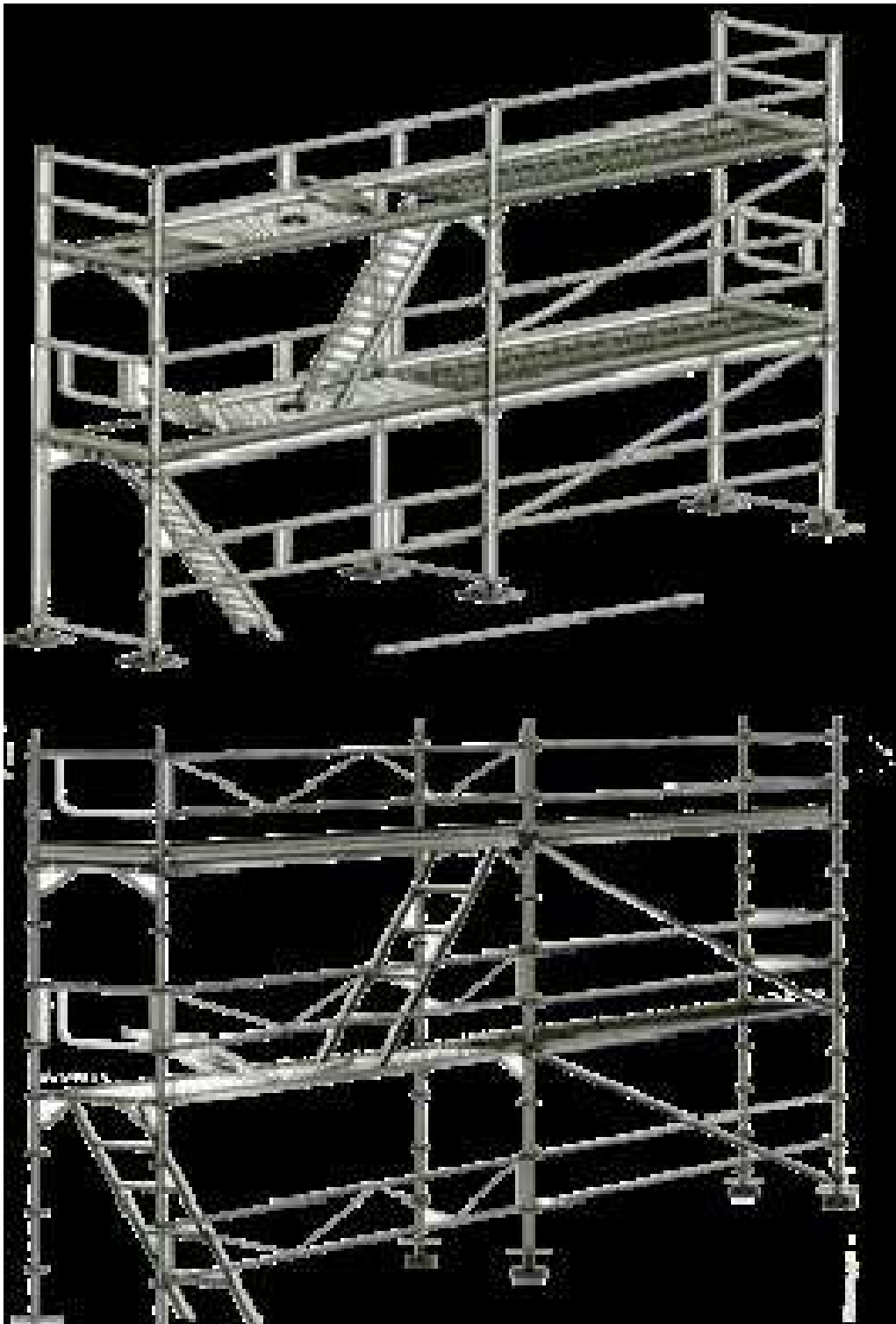
JUNIO 2017

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

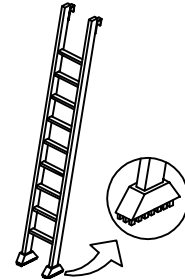
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
 - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
 - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
 - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
 - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
 - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
 - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
 - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
 - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
 - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
 - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
 - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
 - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
 - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
 - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.



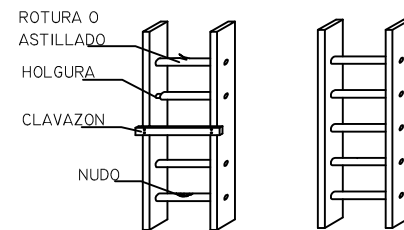
ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



NO

SI

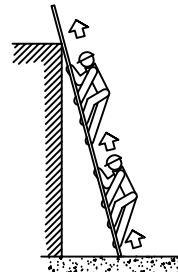
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



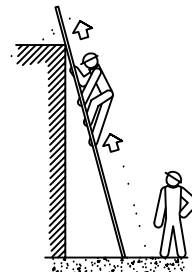
NO



SI

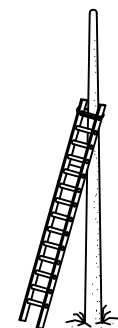
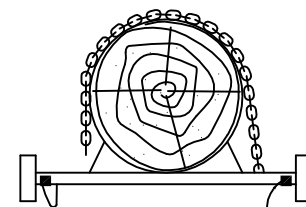
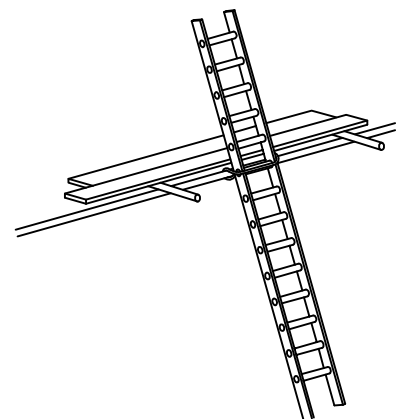


NO

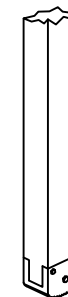
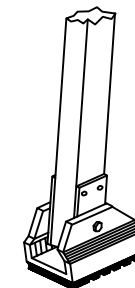
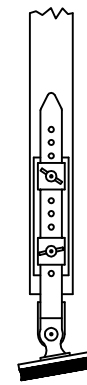
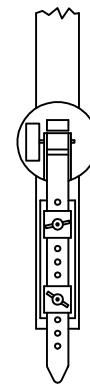


SI

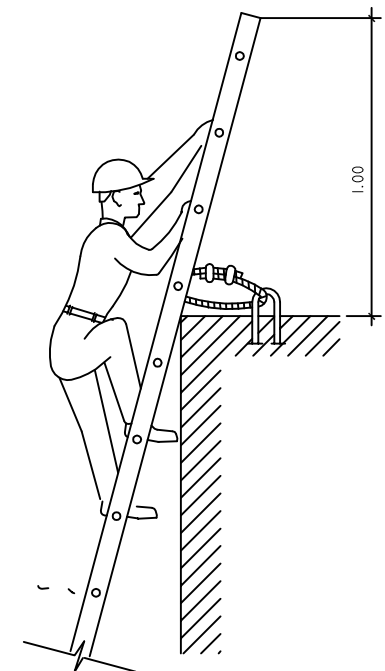
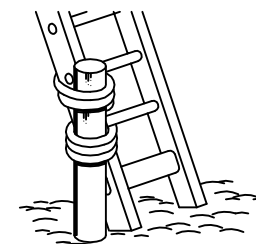
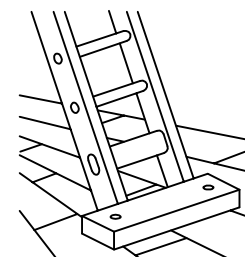
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



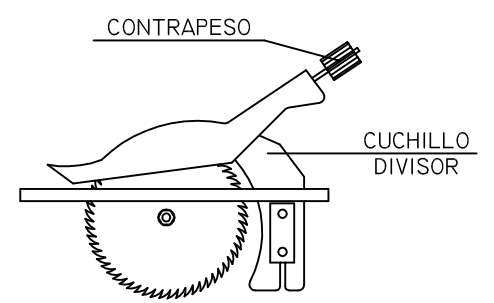
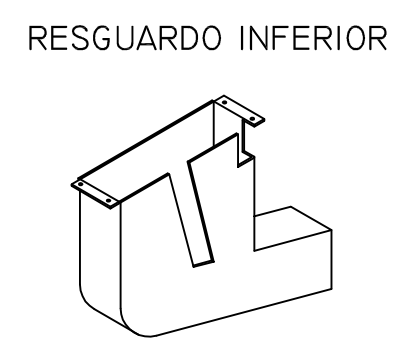
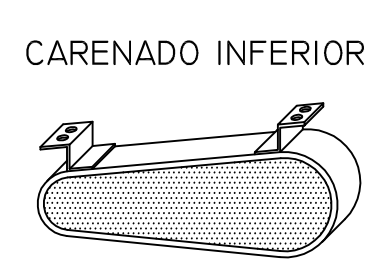
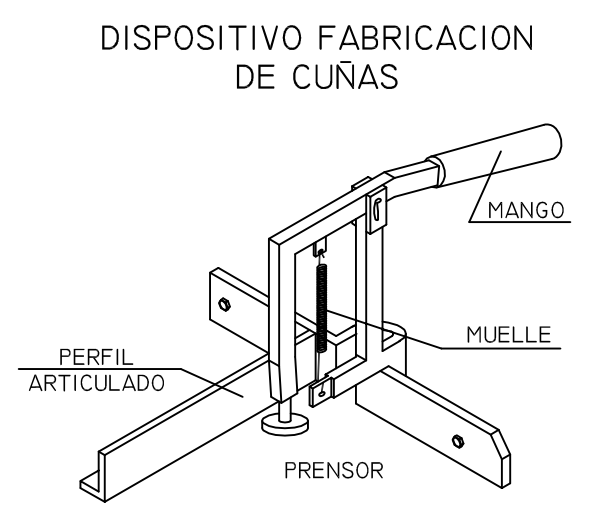
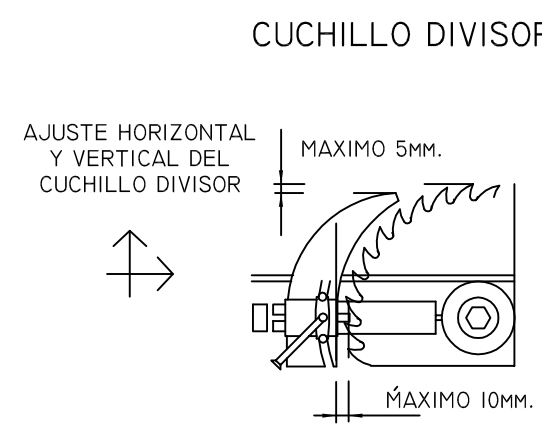
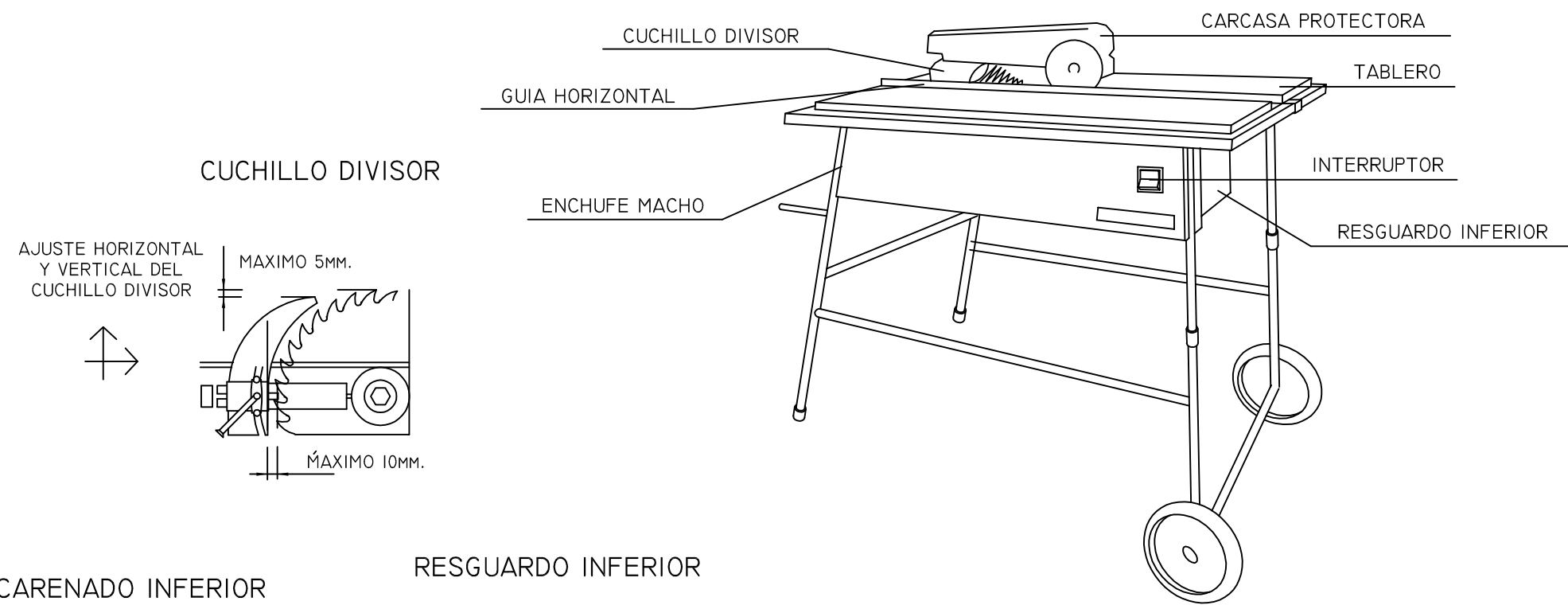
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



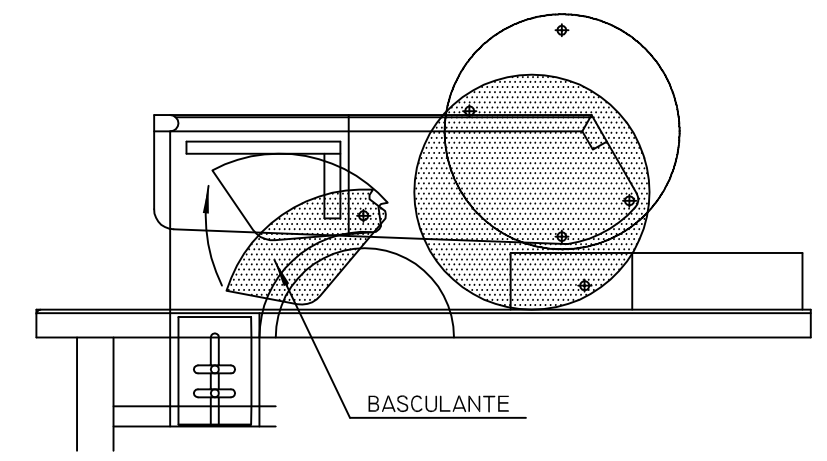
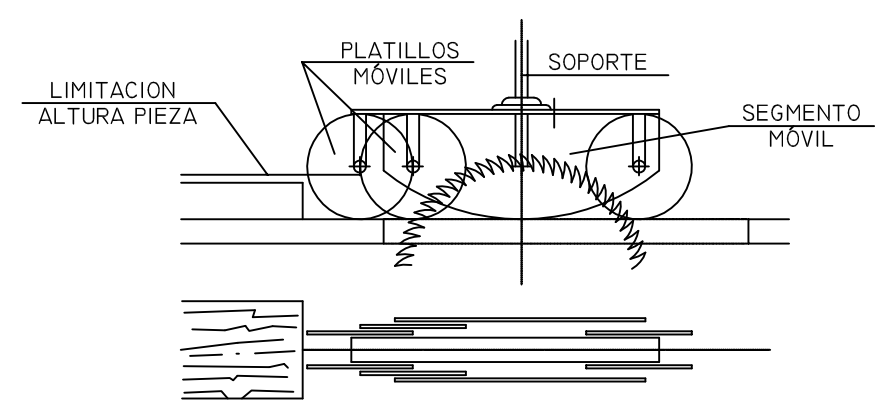
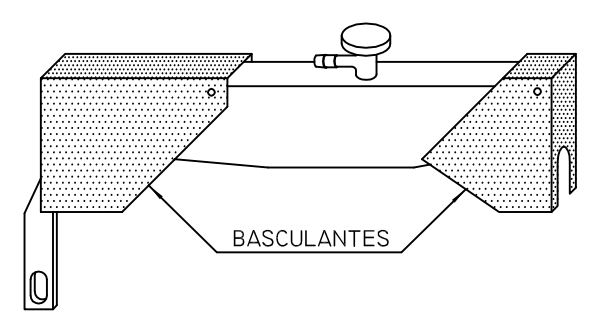
ESCALERAS DE MANO



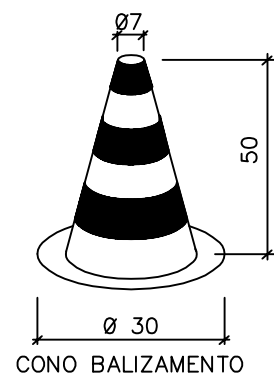
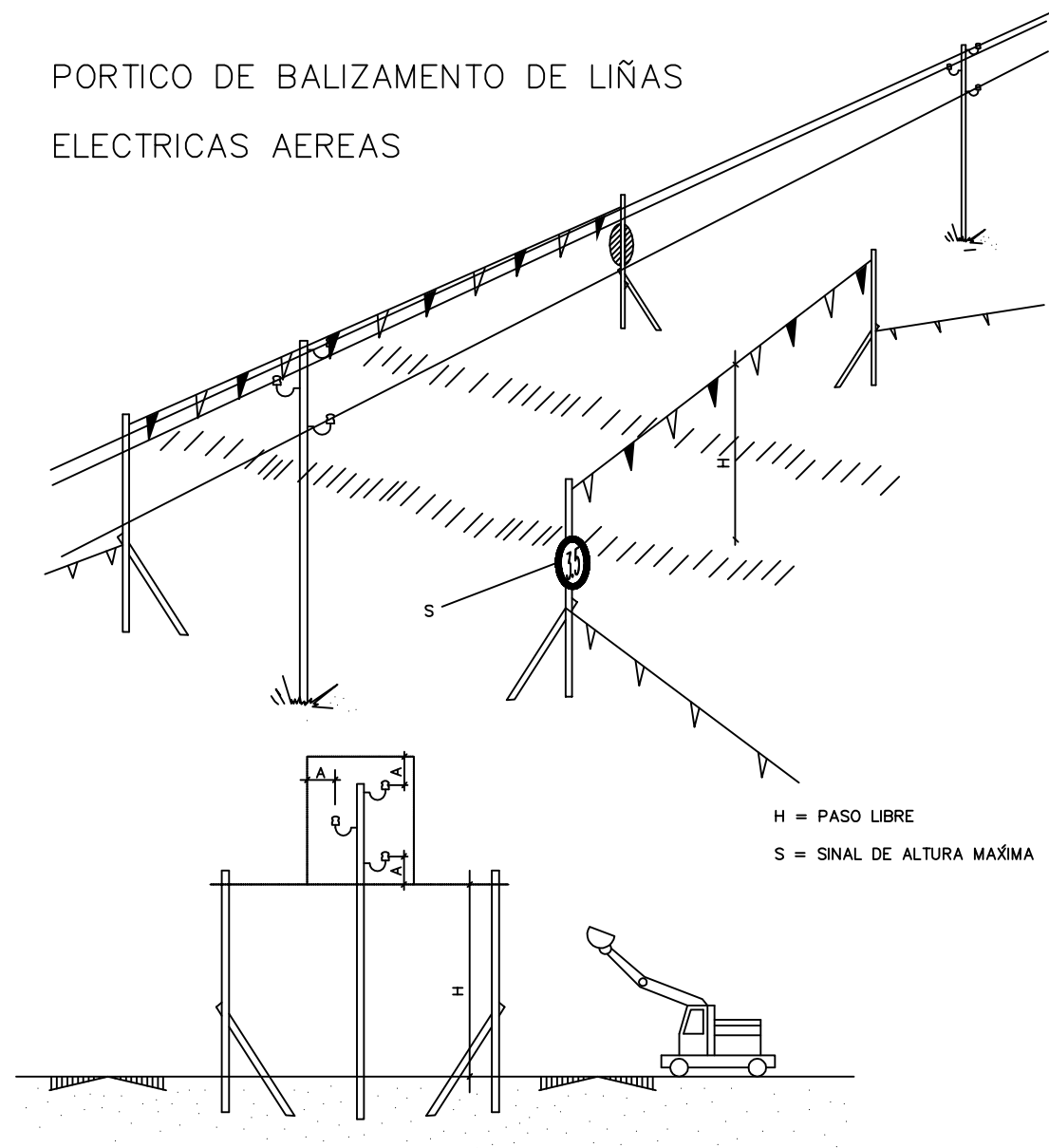
AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



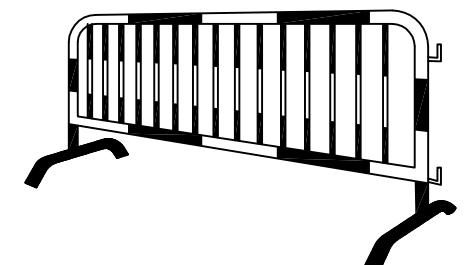
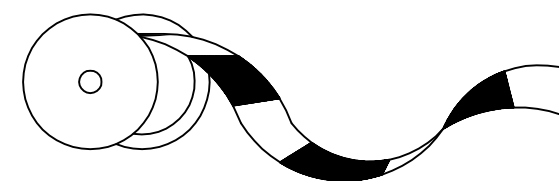
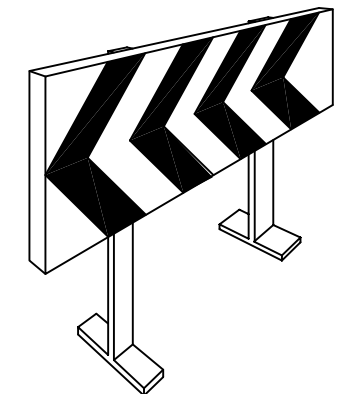
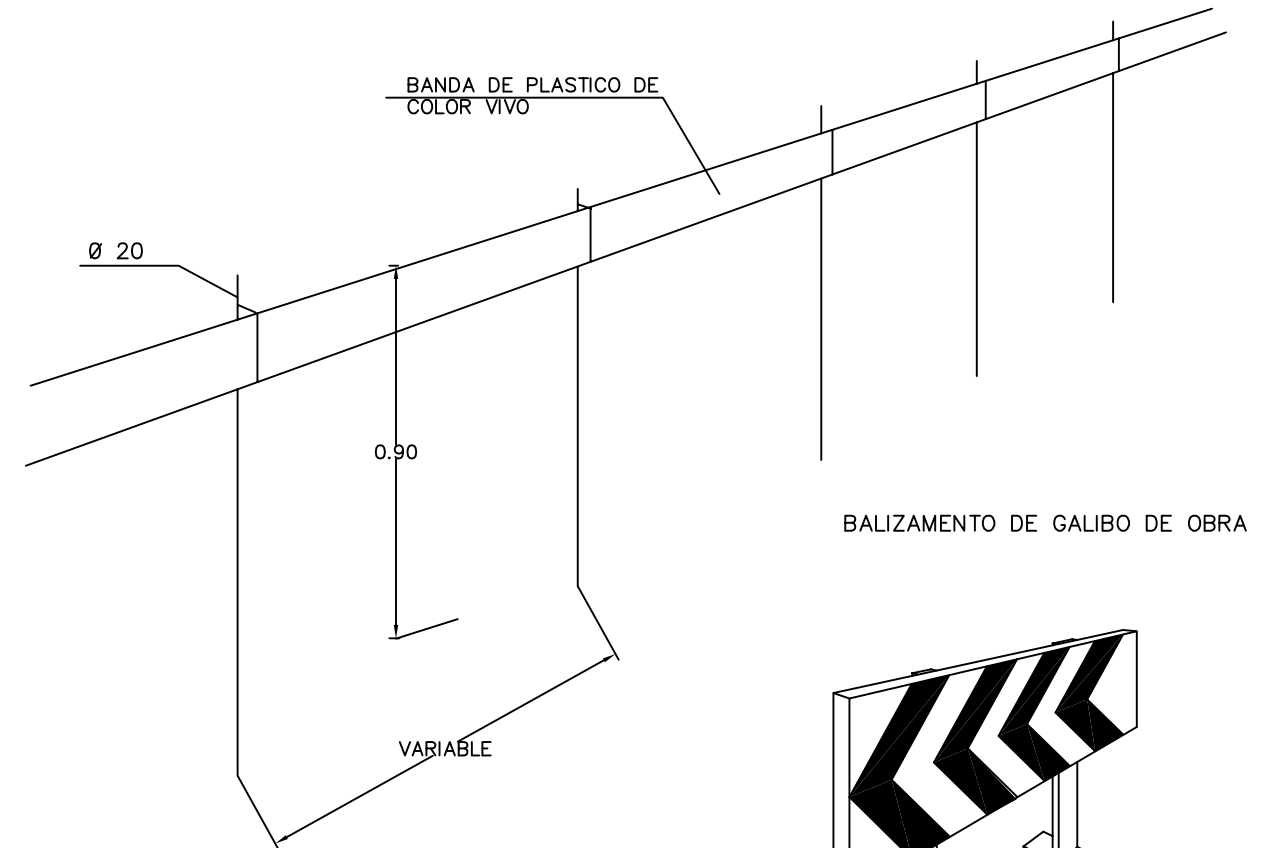
CARCASAS PROTECTORAS



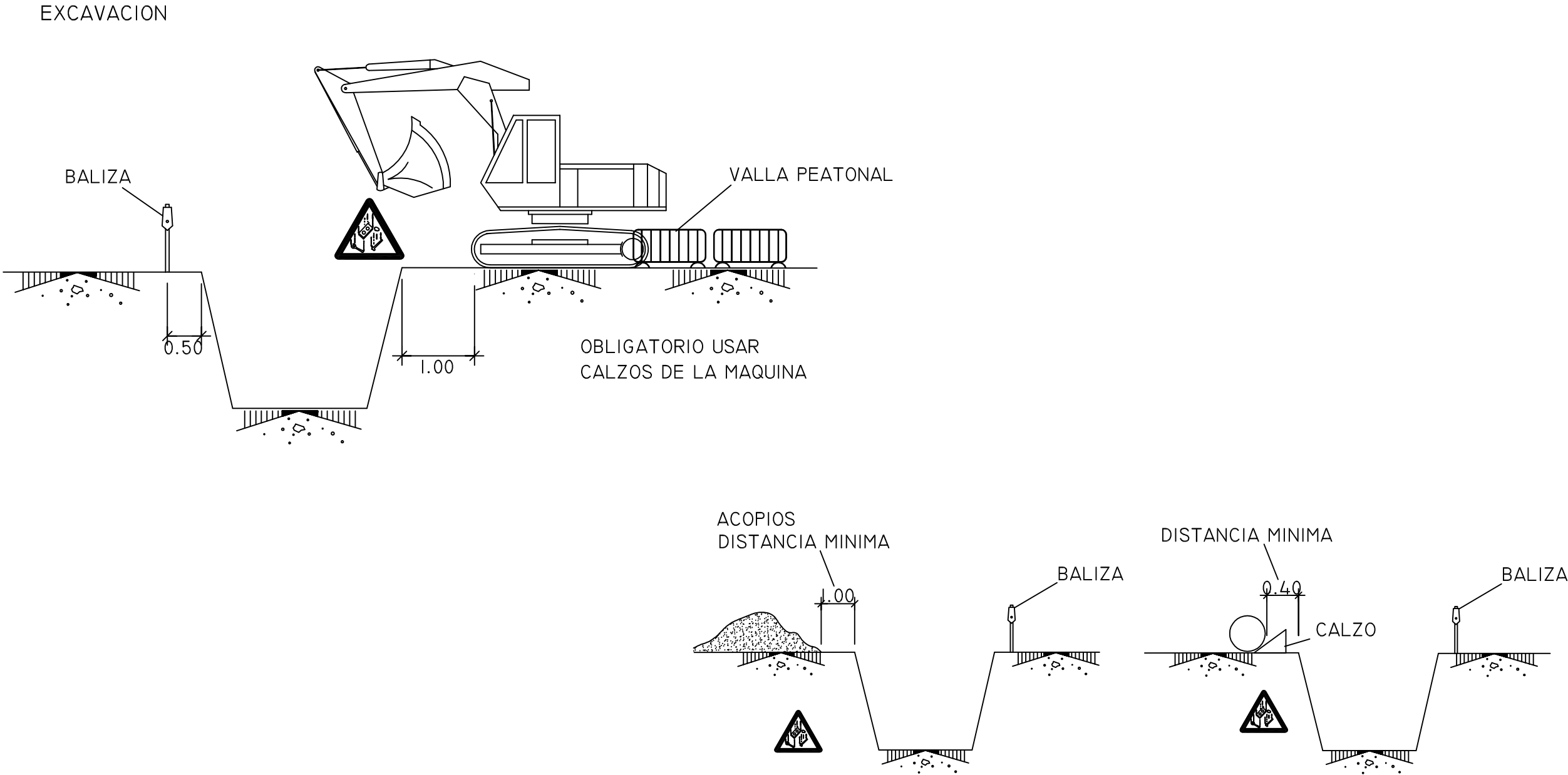
PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS ELECTRICAS AEREAS



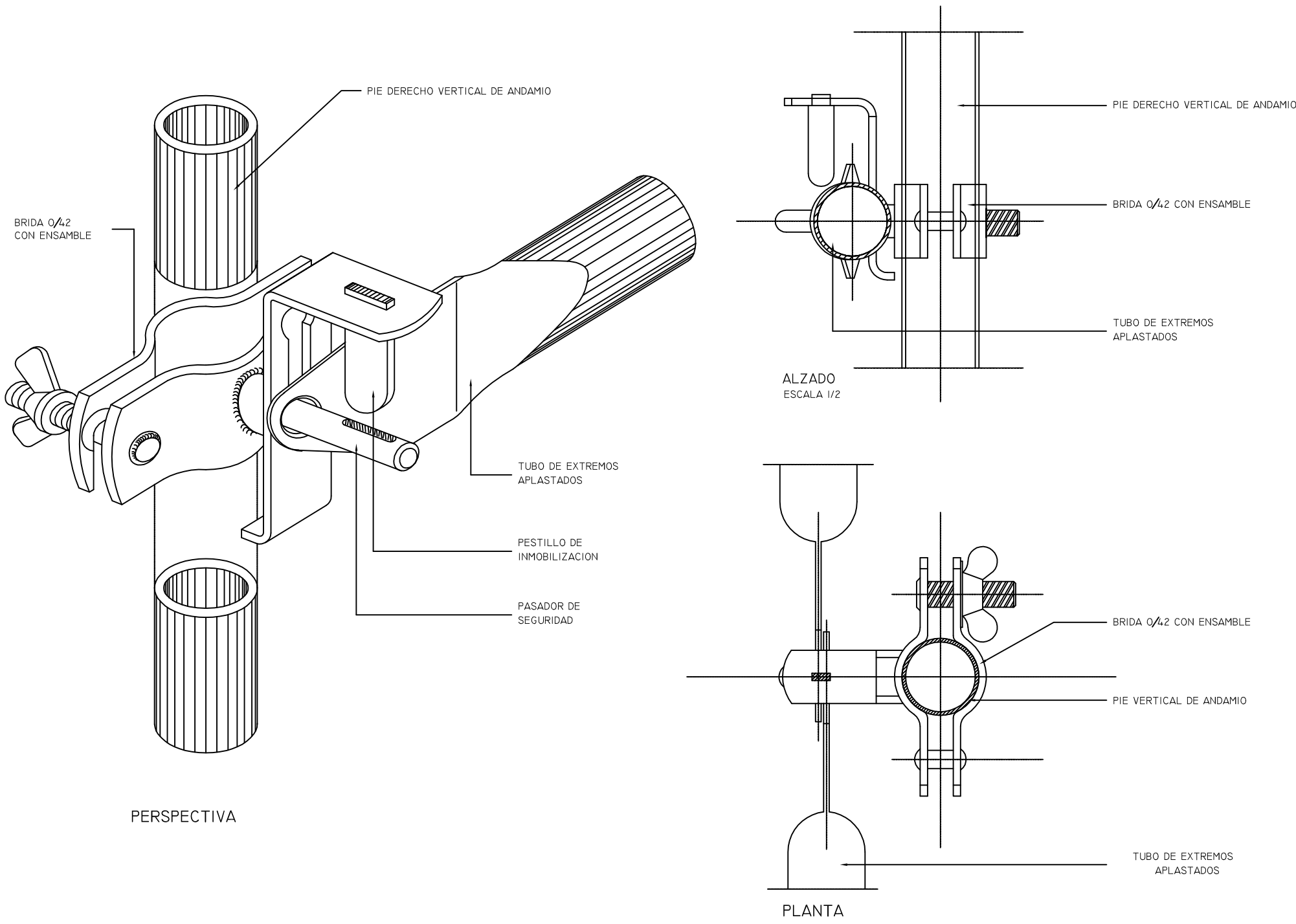
BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



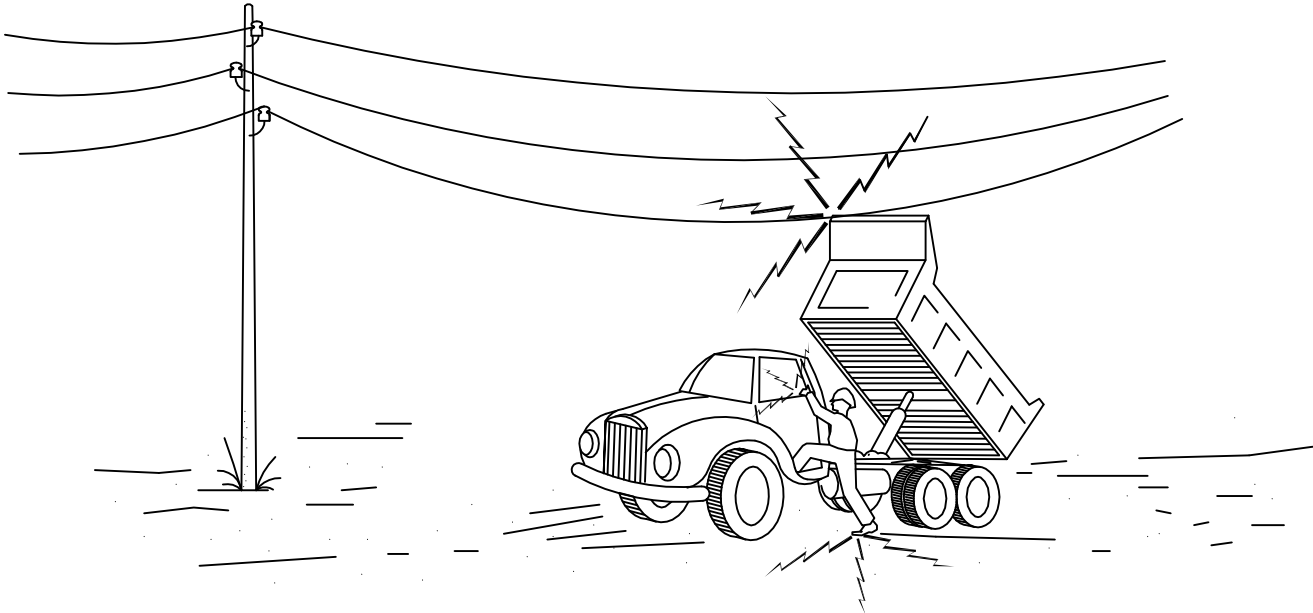
EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.



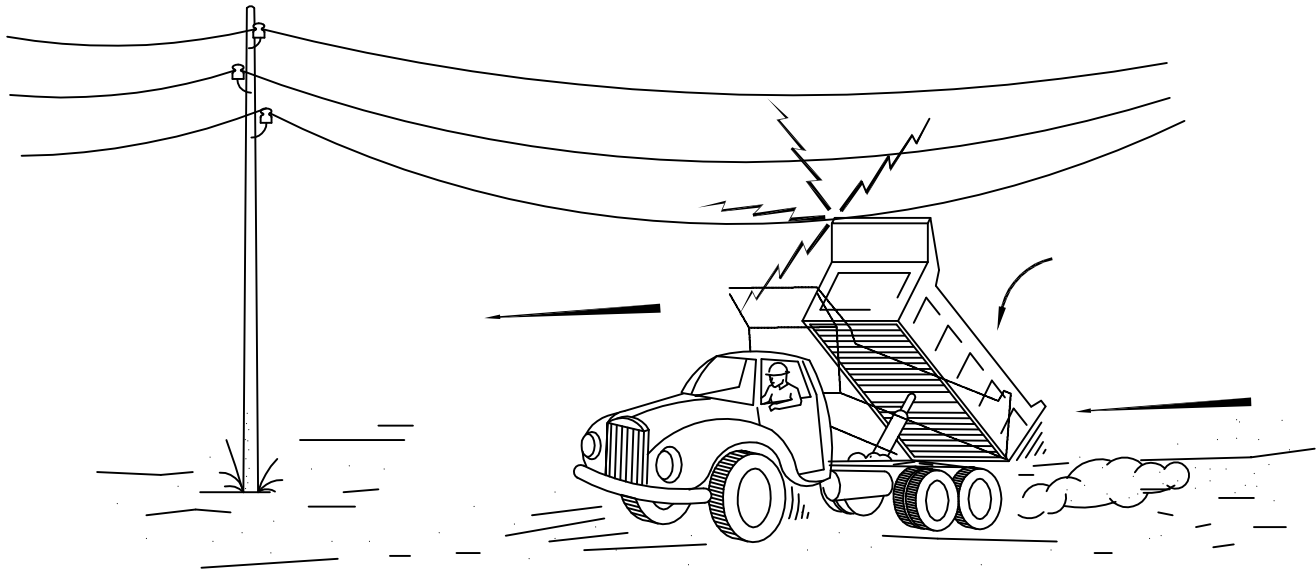
DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



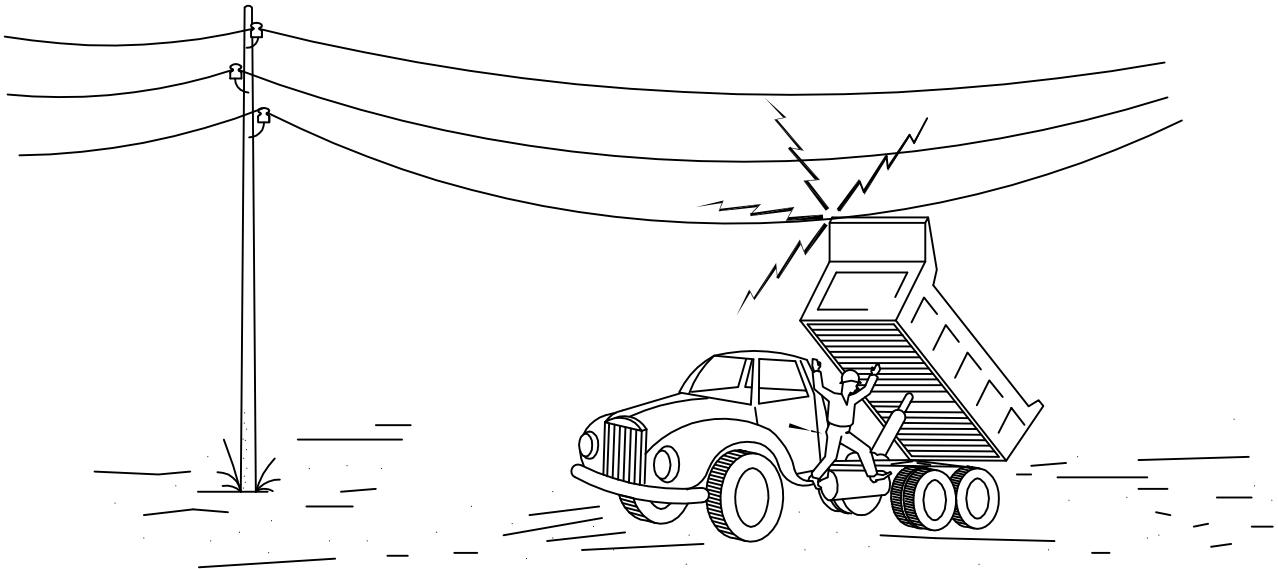
ATENCIÓN AL BASCULANTE



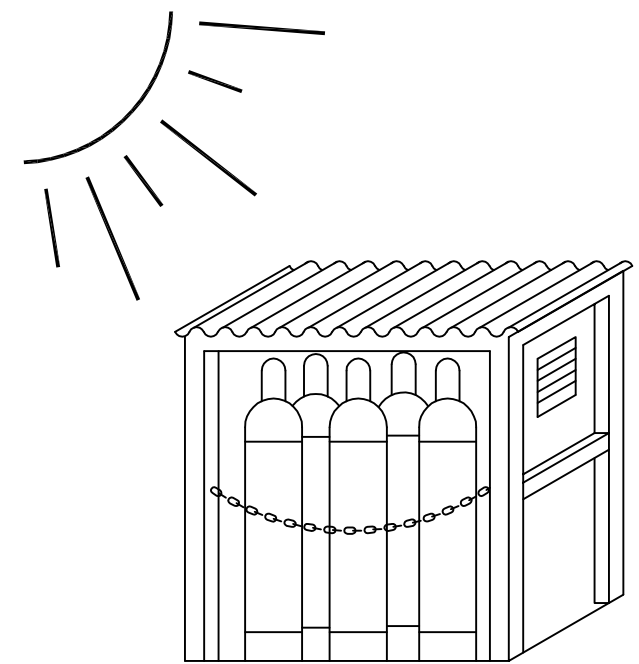
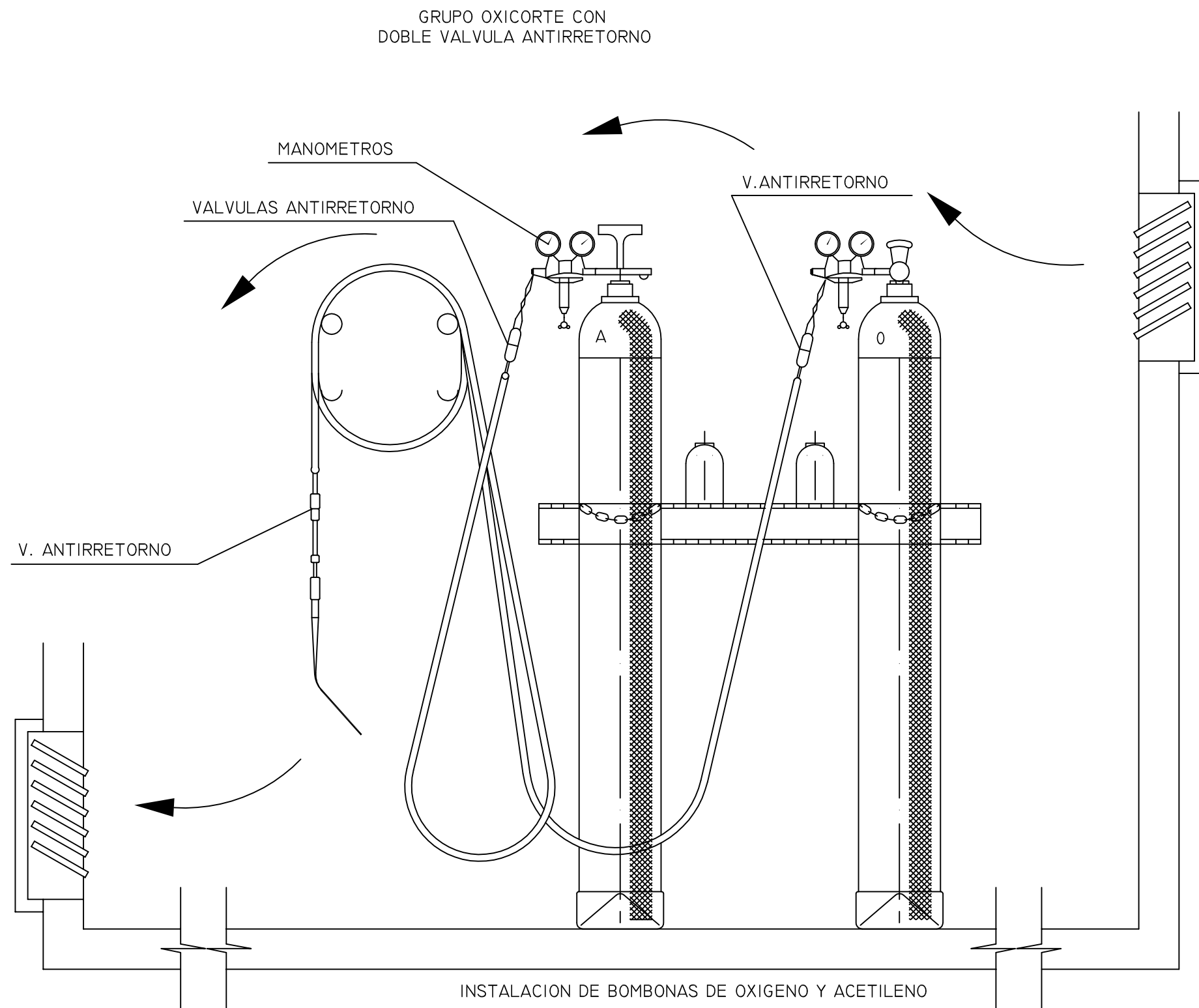
I- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



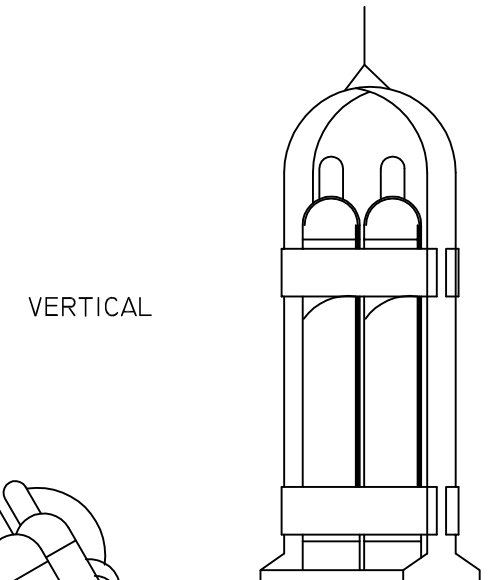
2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



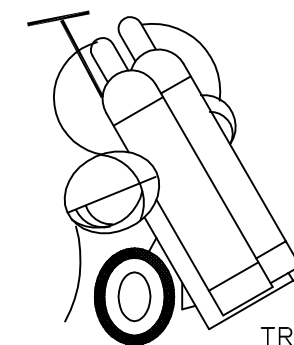
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.



ALMACEN

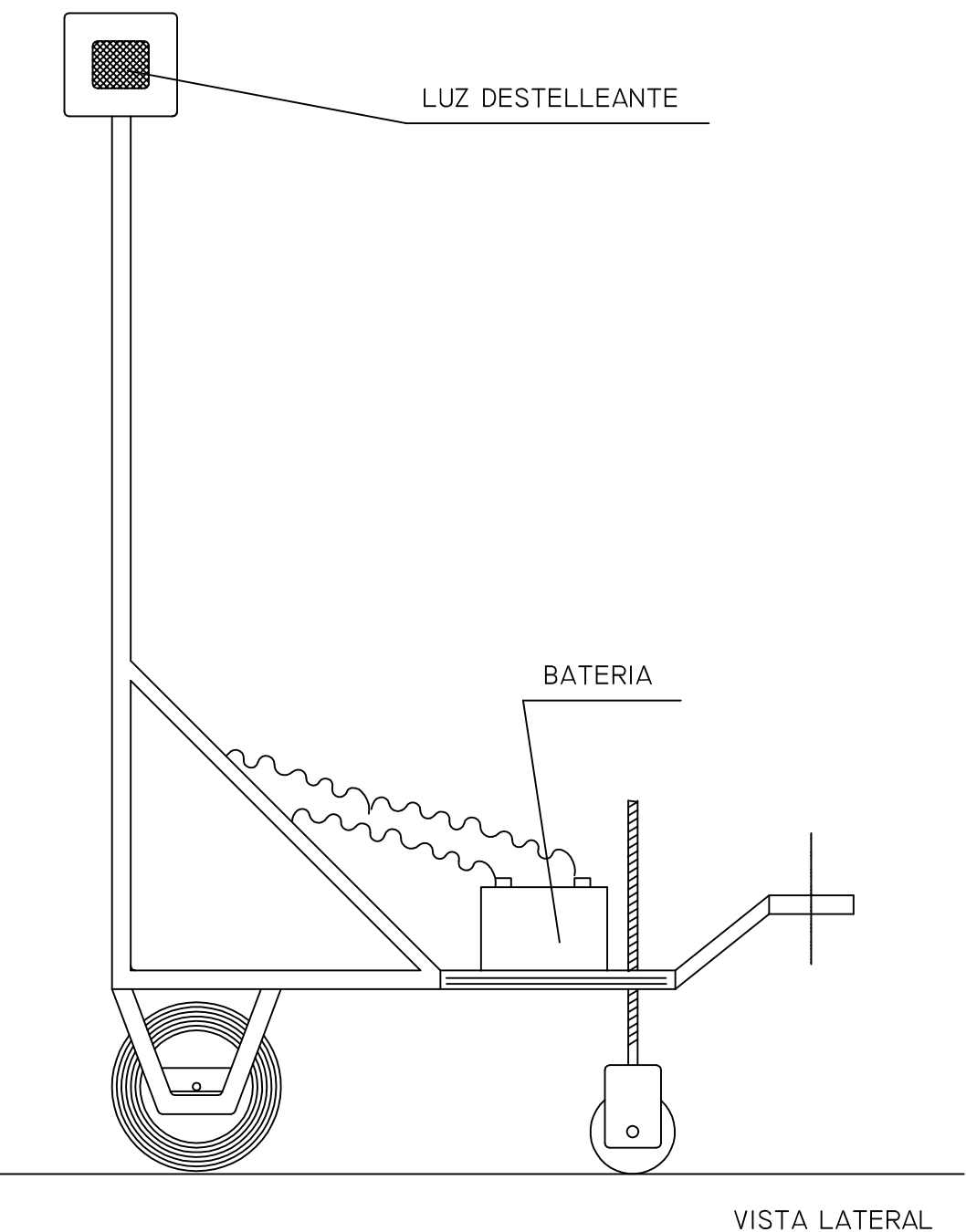
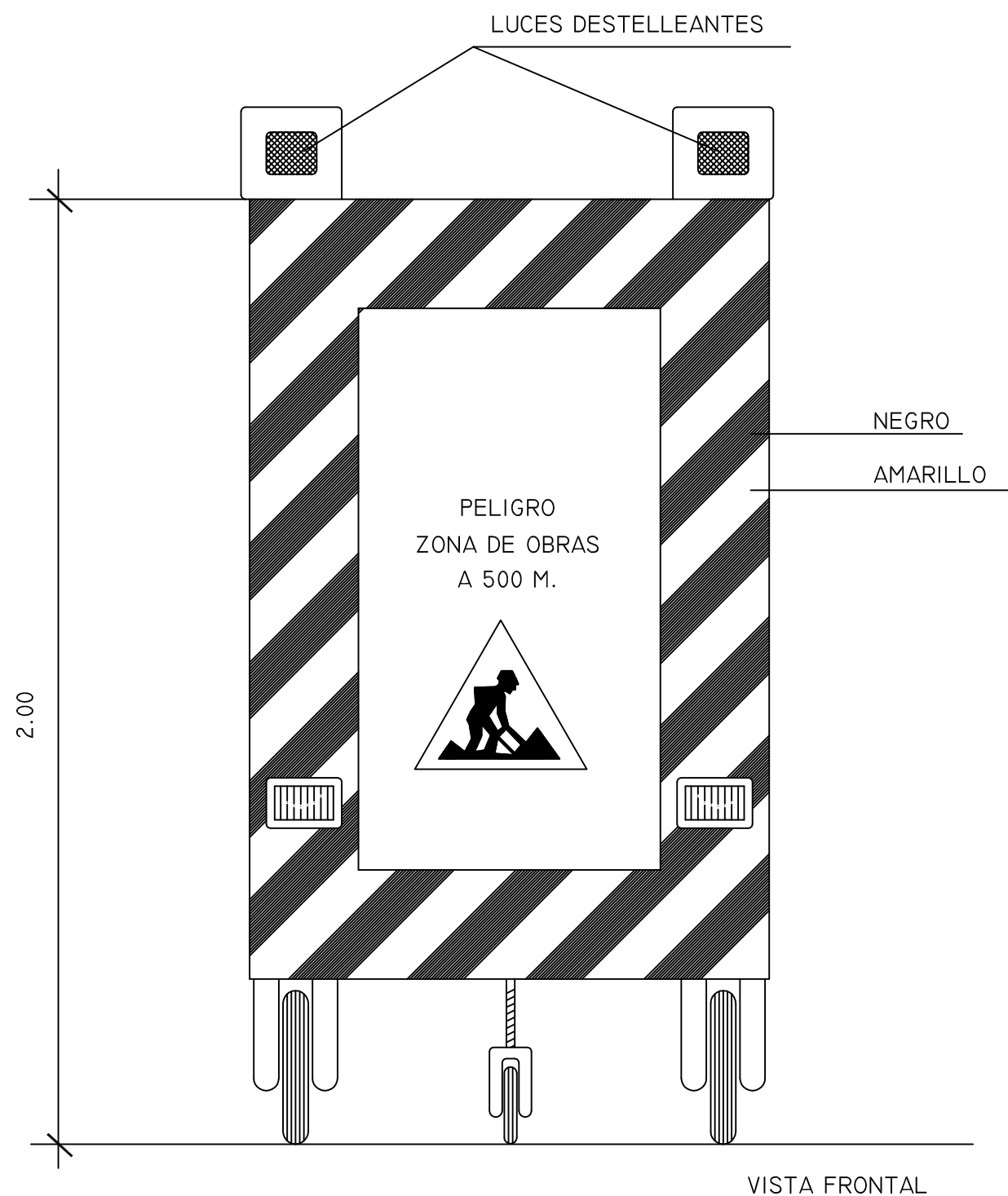


VERTICAL



HORIZONTAL
TRANSPORTE

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

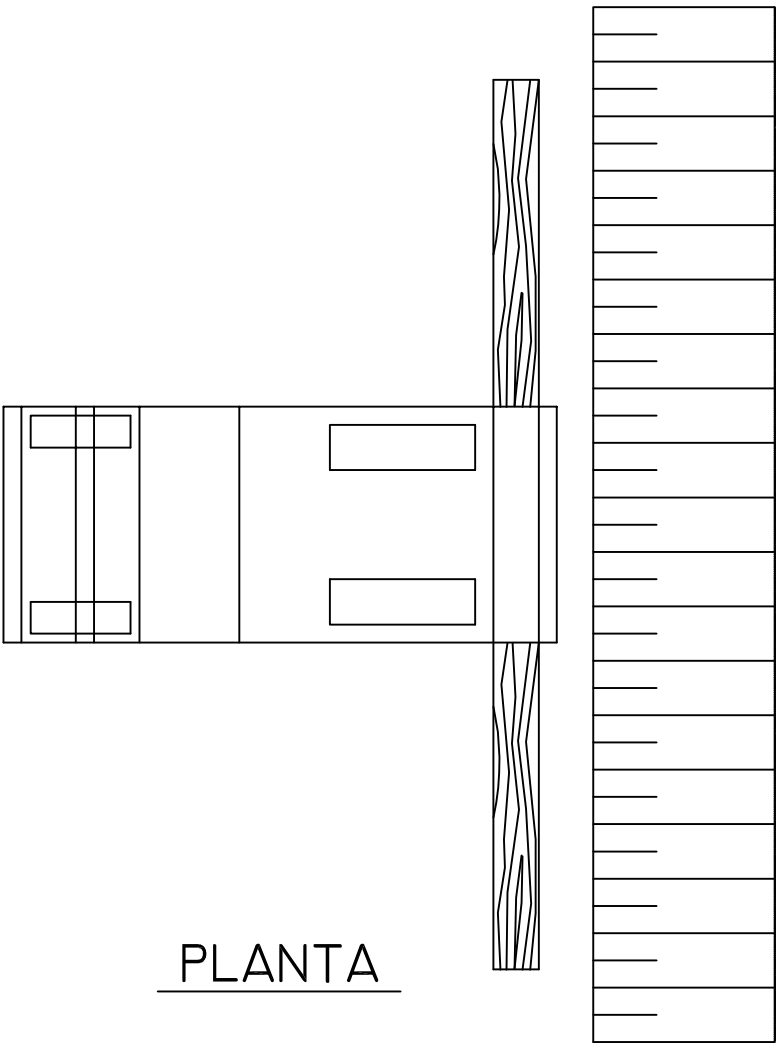
Hoja 1/1

Escala:

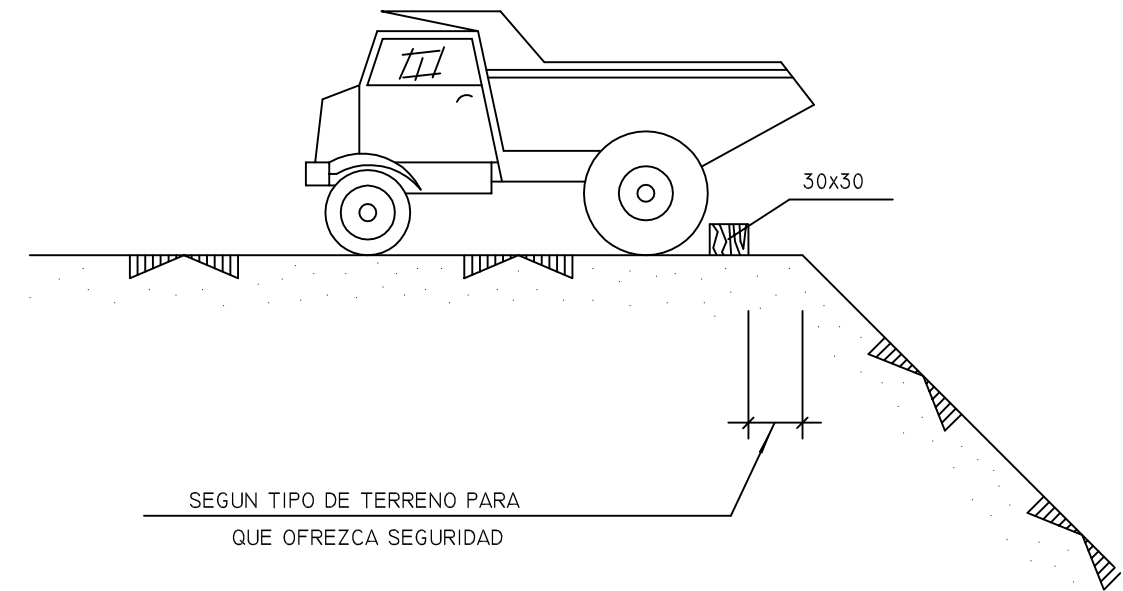
SE

Fecha:

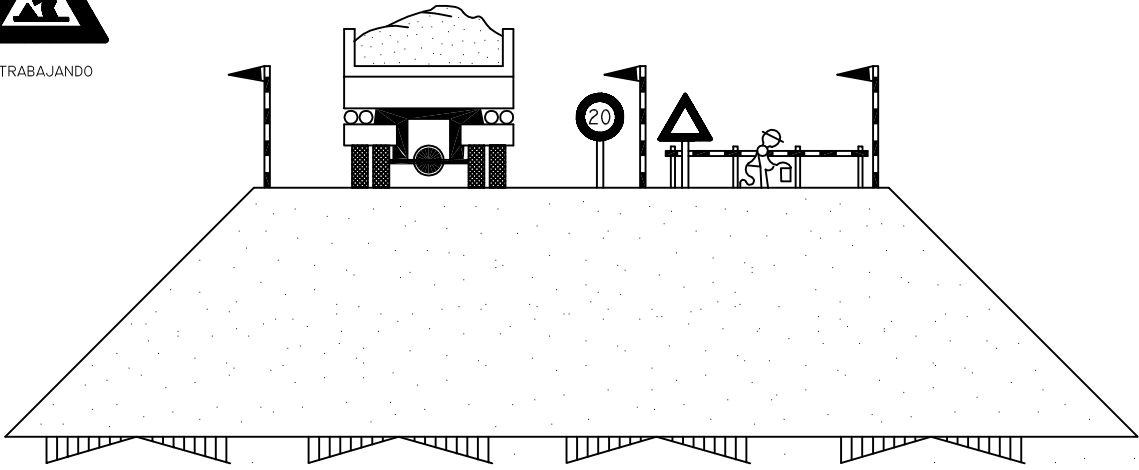
JUNIO 2017



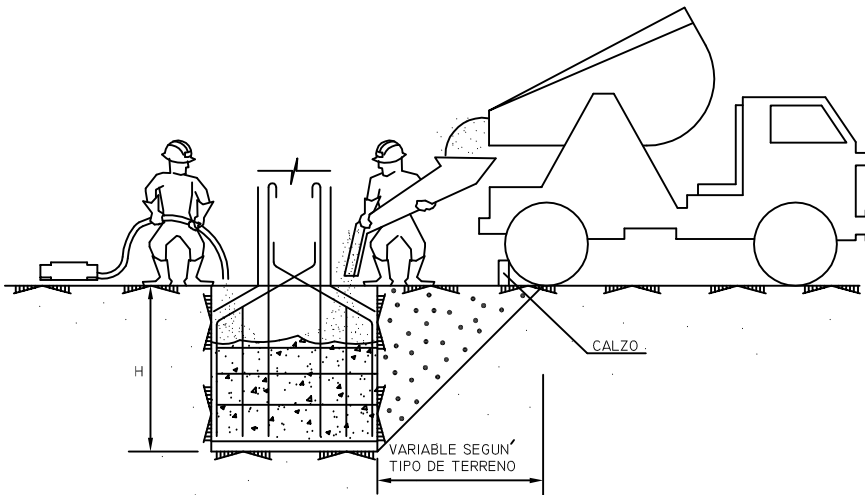
PLANTA



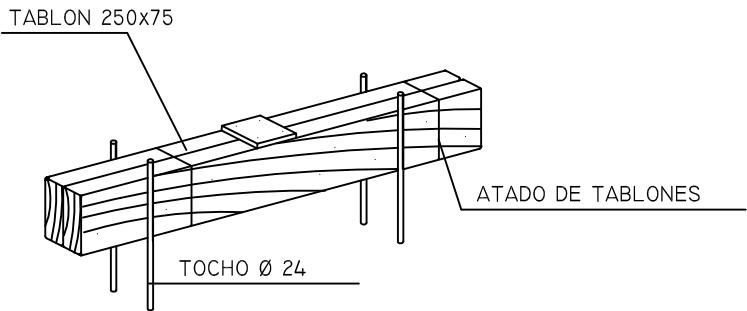
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES



CONJUNTO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Yordi Rial Gerpe

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

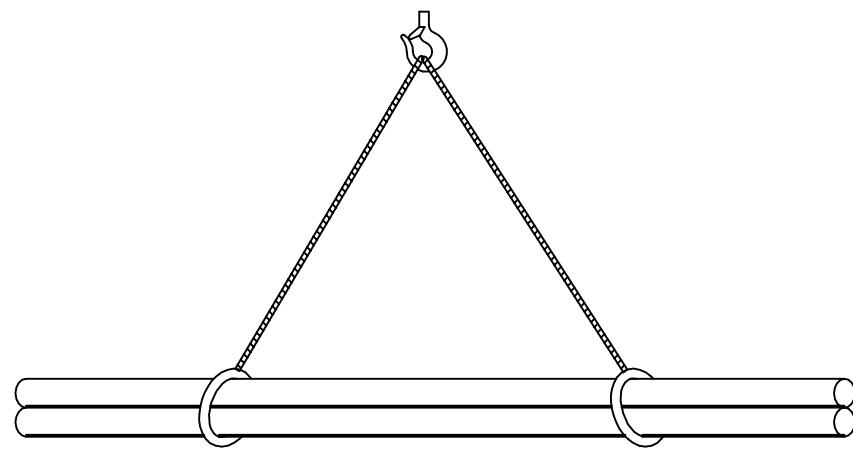
Hoja 1/1

Escala:

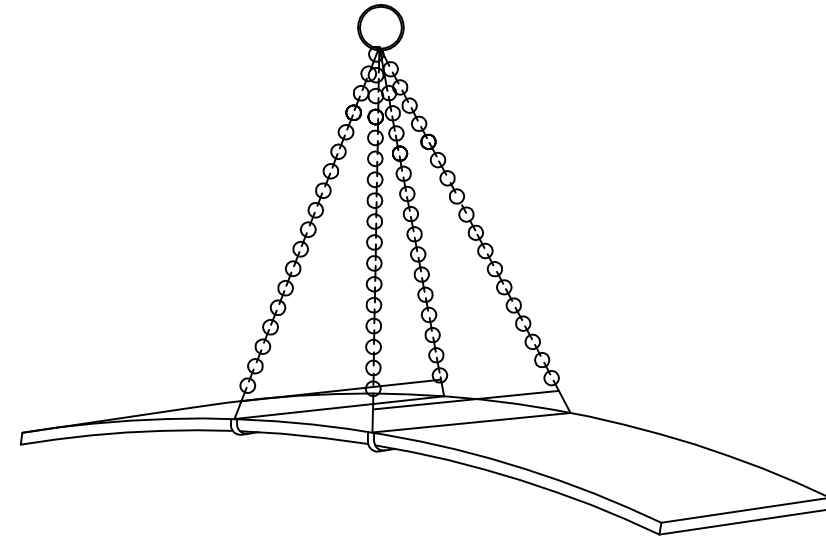
SE

Fecha:

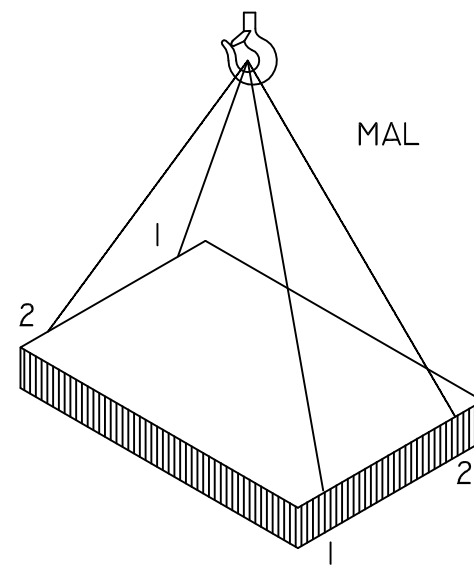
JUNIO 2017



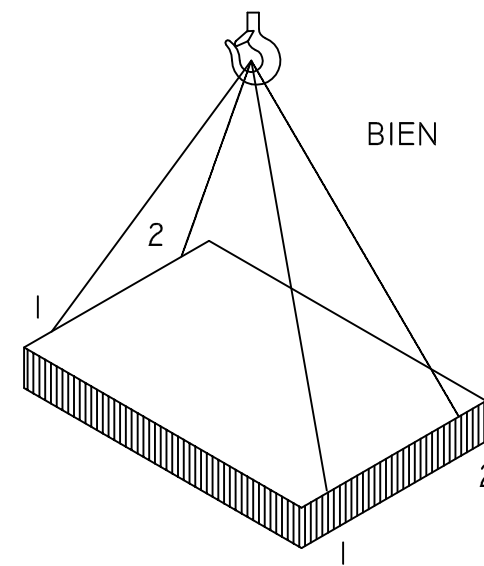
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



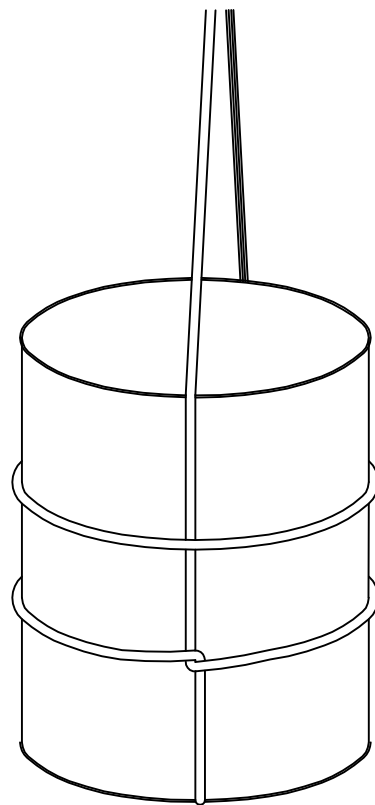
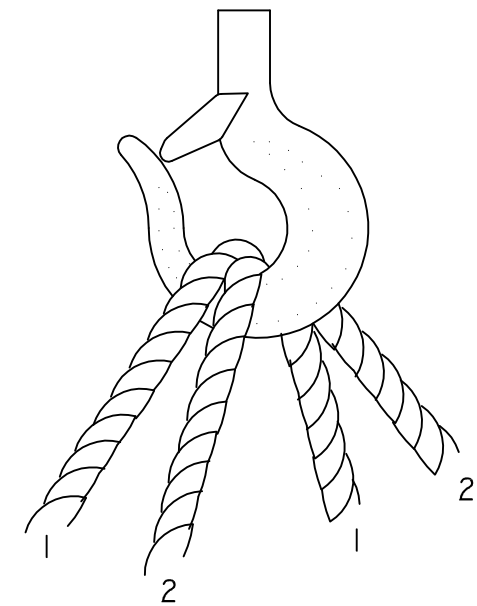
PLANCHA LARGA



MAL

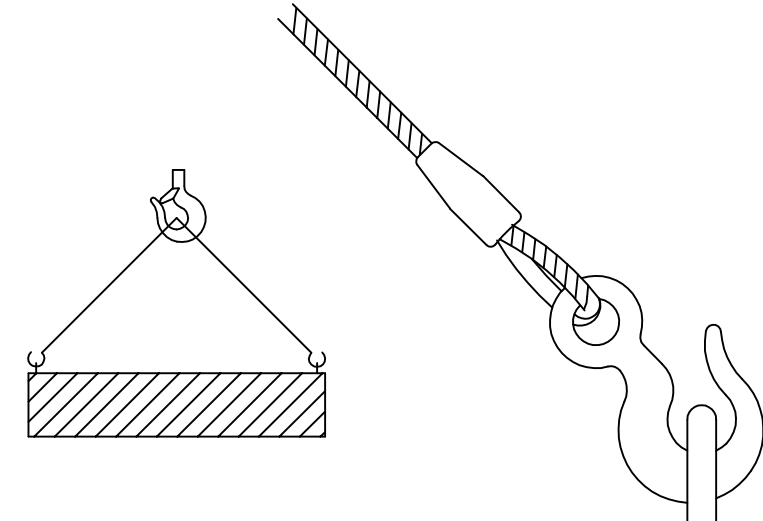
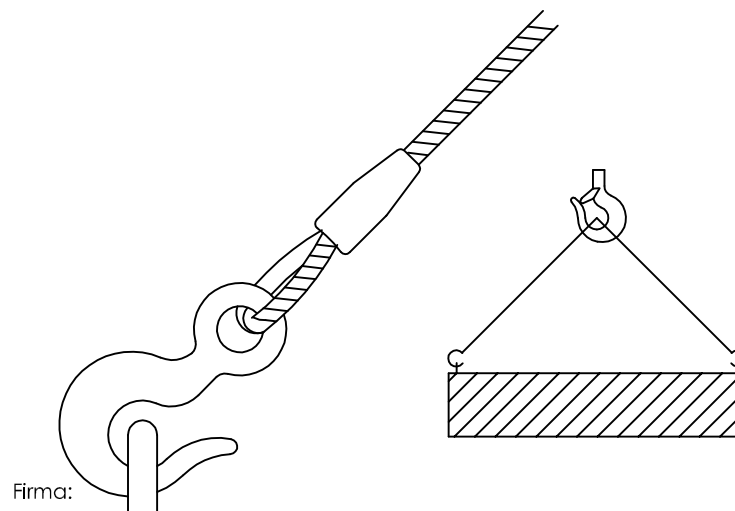


BIEN



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Yordi Rial Gerpe

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOÑA DE ARRIBA, BOÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

1

Hoja 1/1

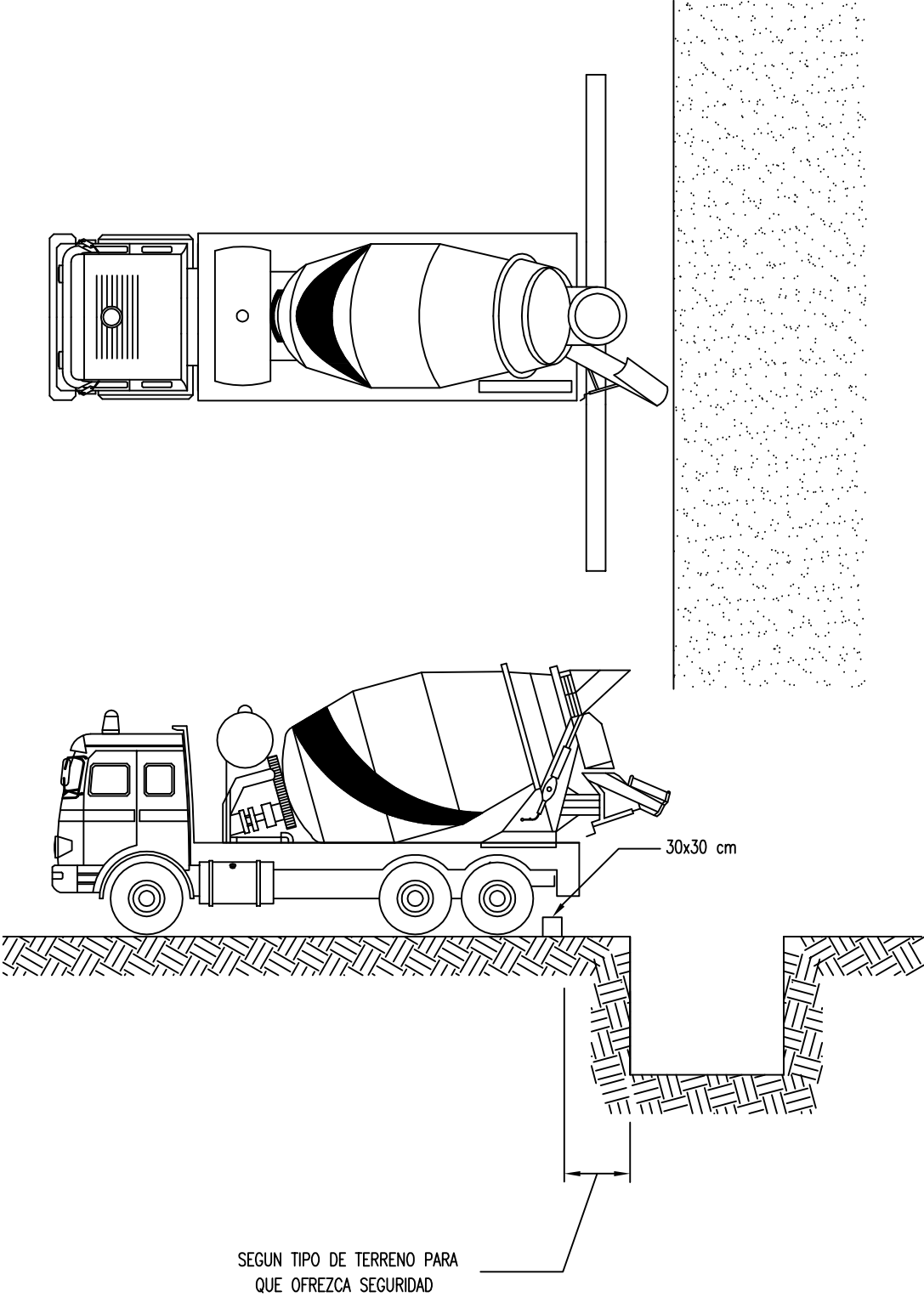
Escala:

SE

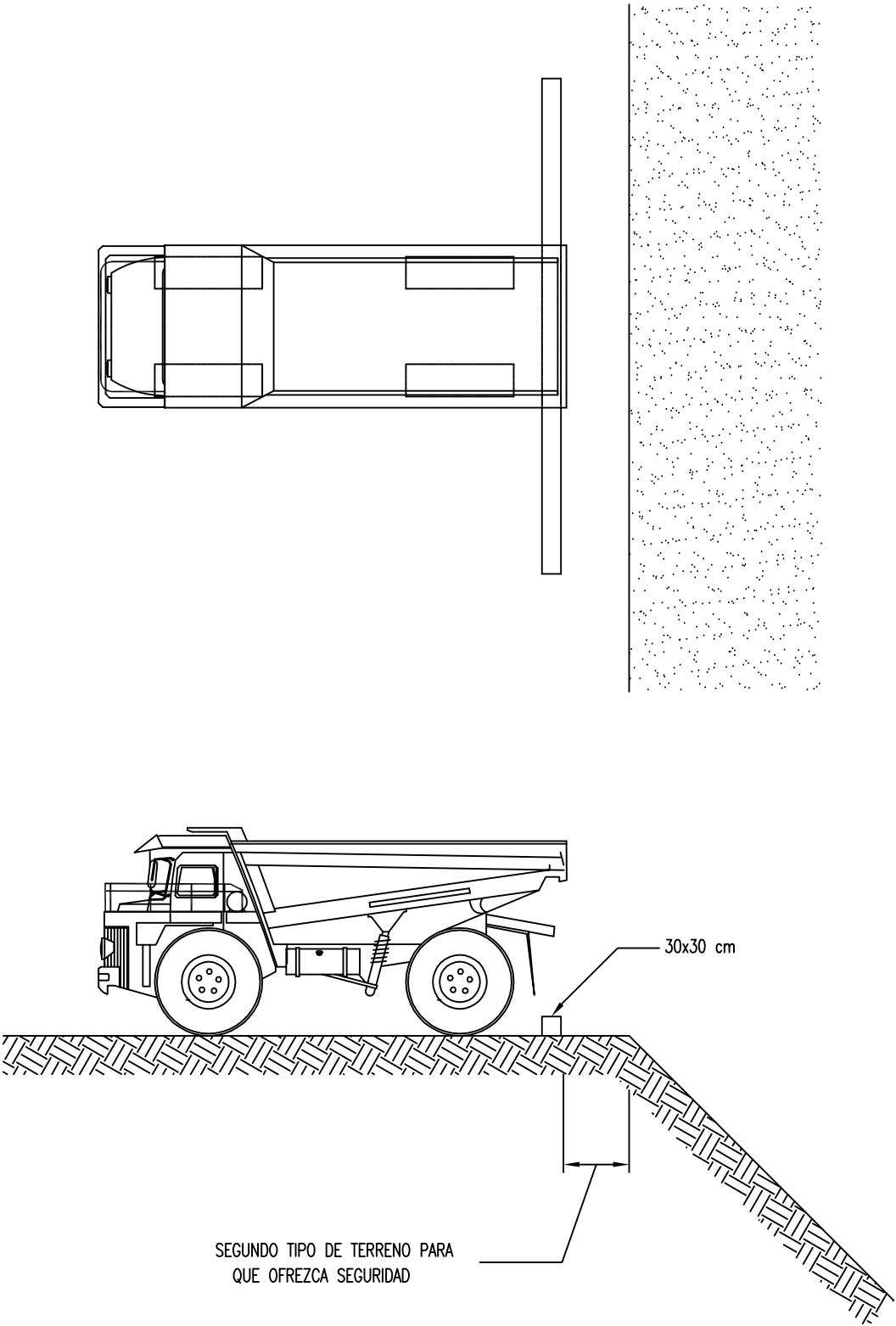
Fecha:

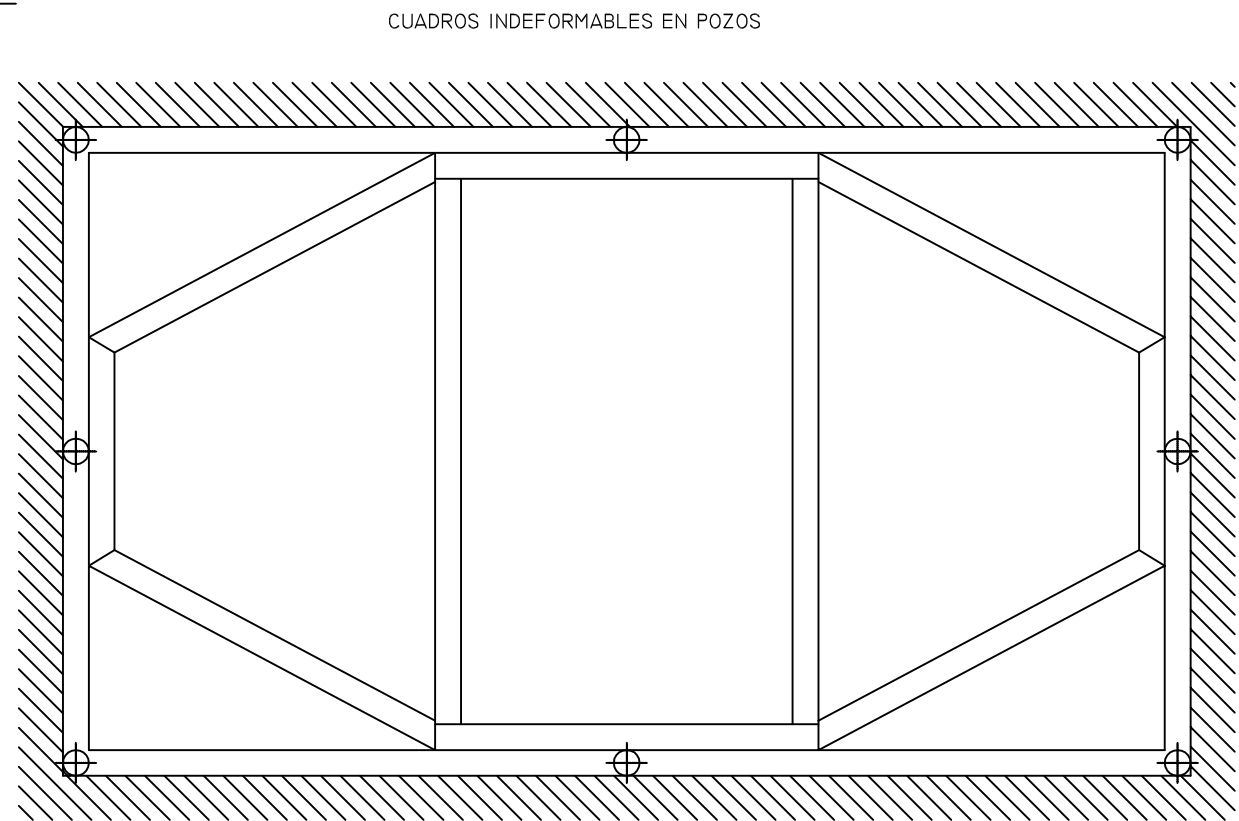
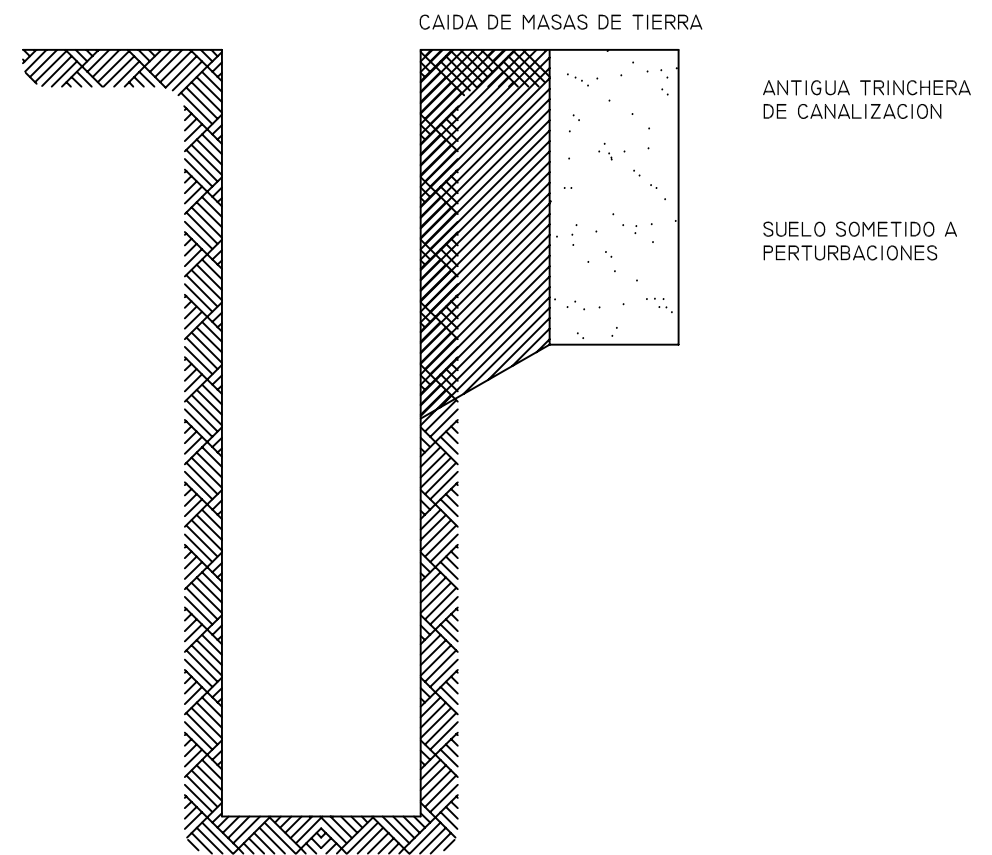
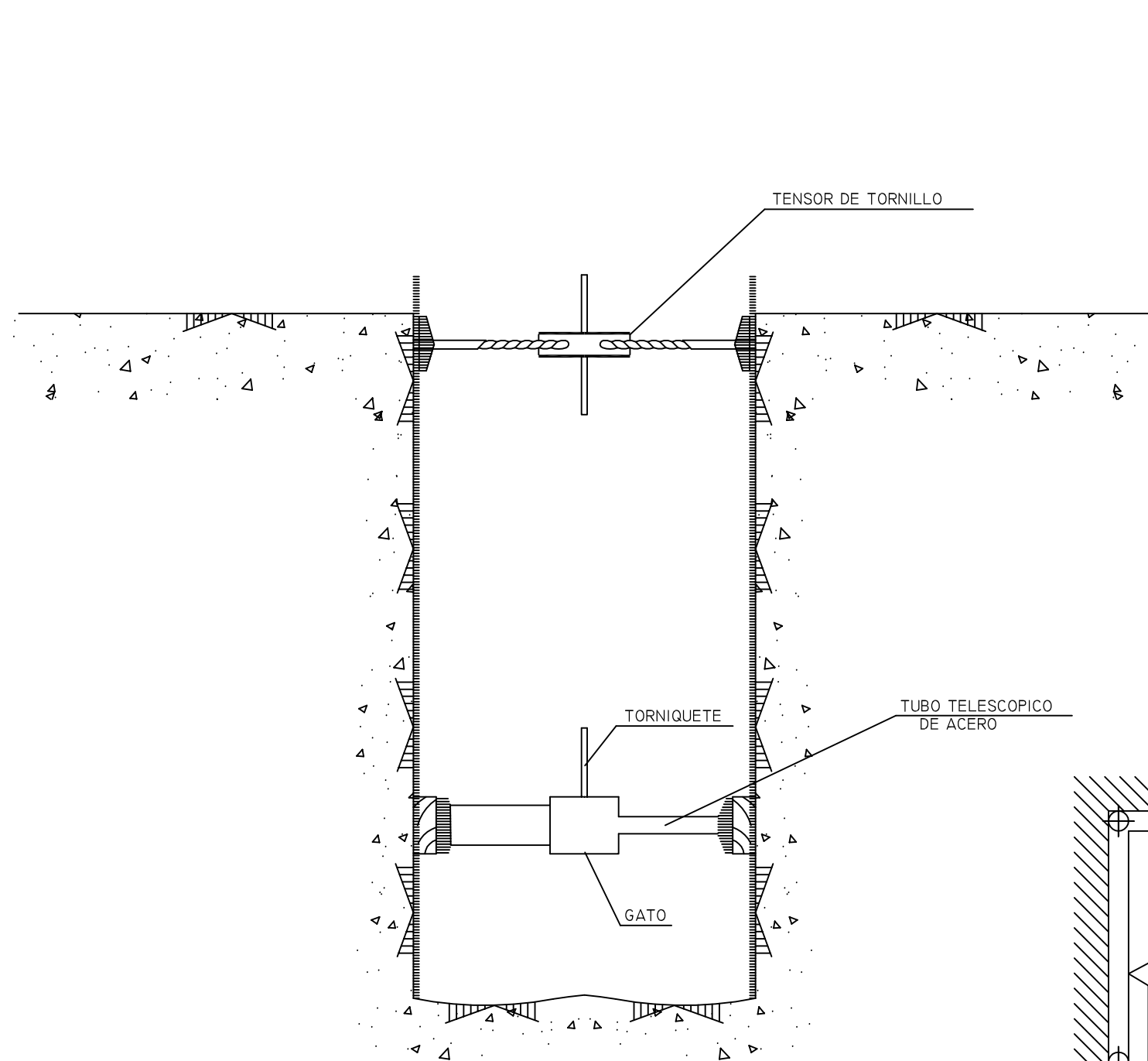
JUNIO 2017

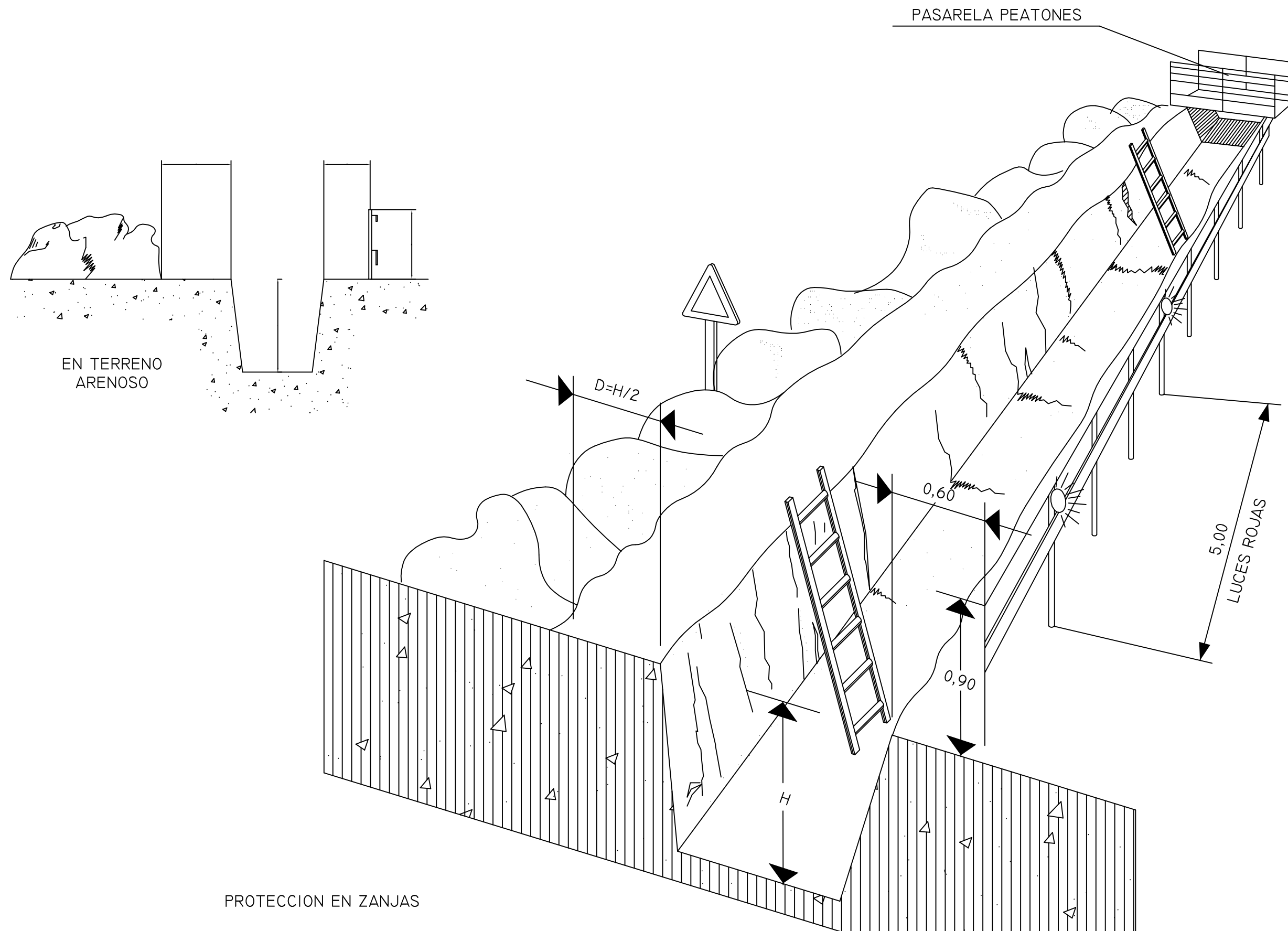
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

Hoja 1/1

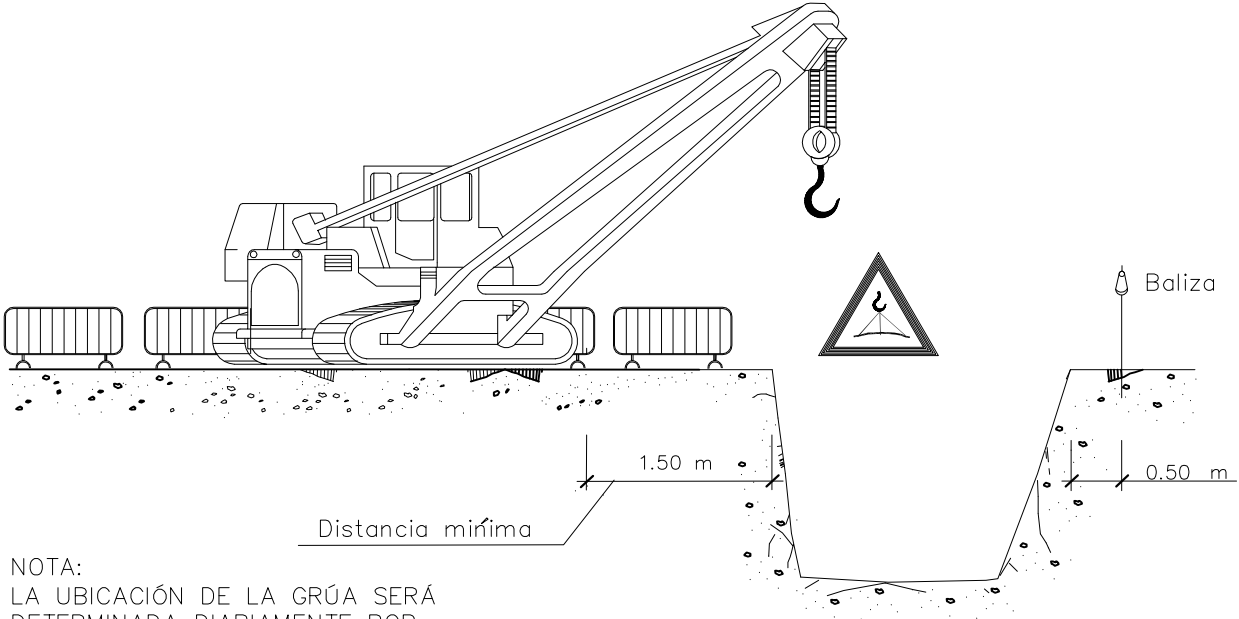
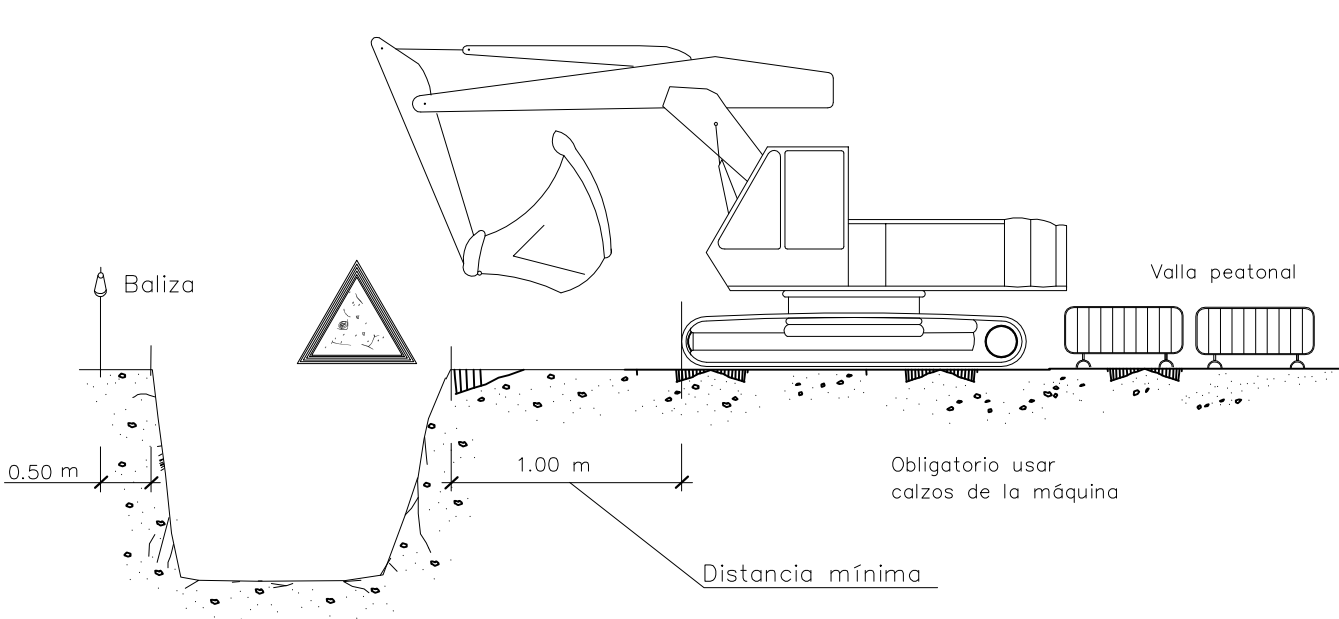
Escala:

SE

Fecha:

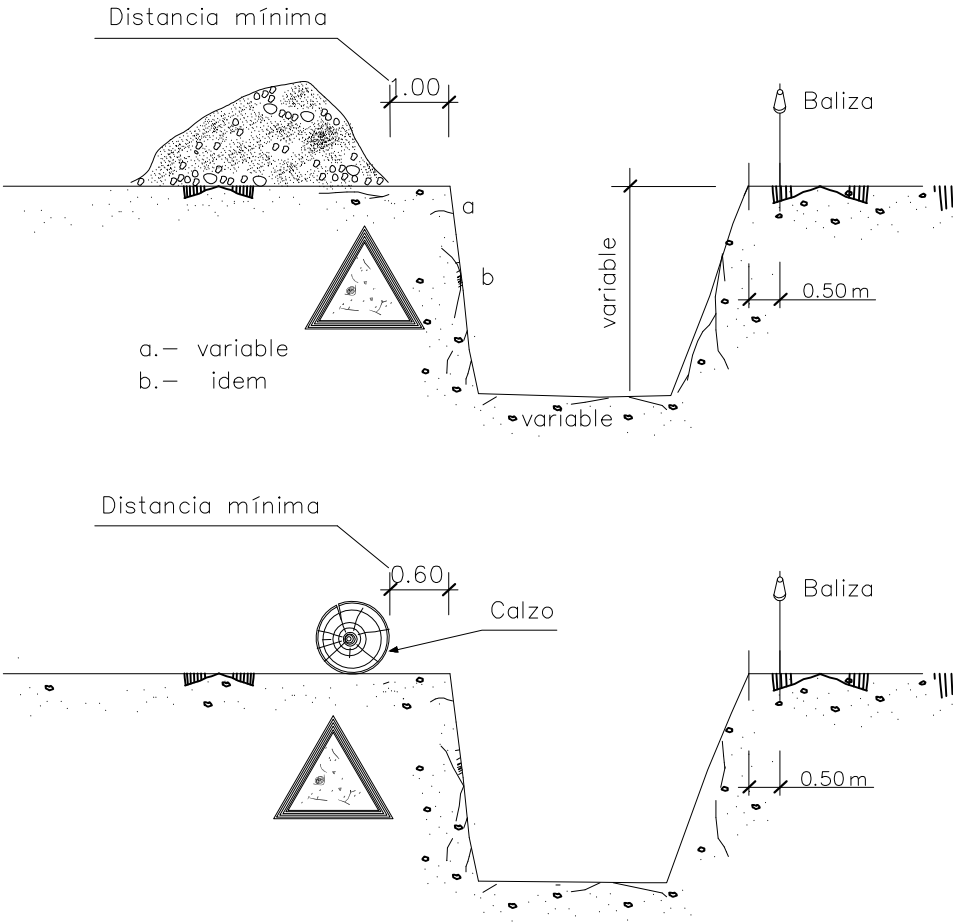
JUNIO 2017

ESCAVACIÓN

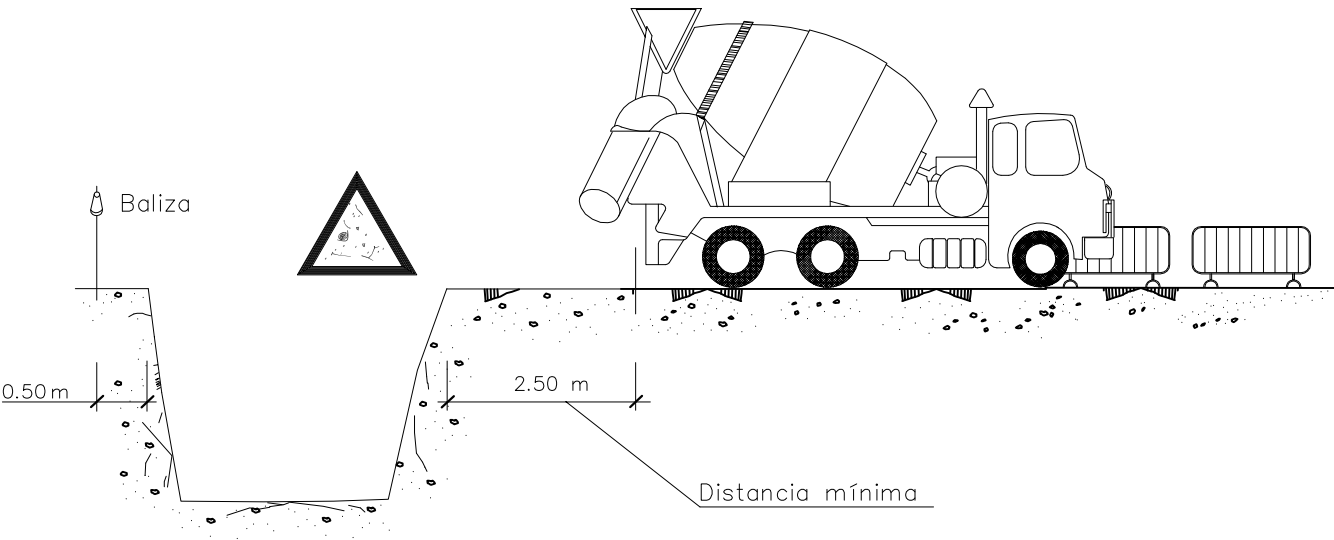


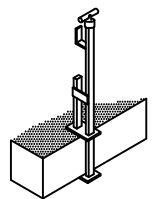
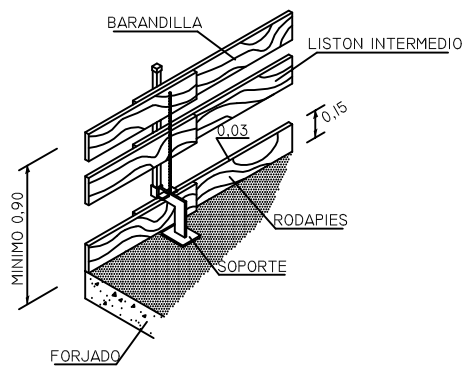
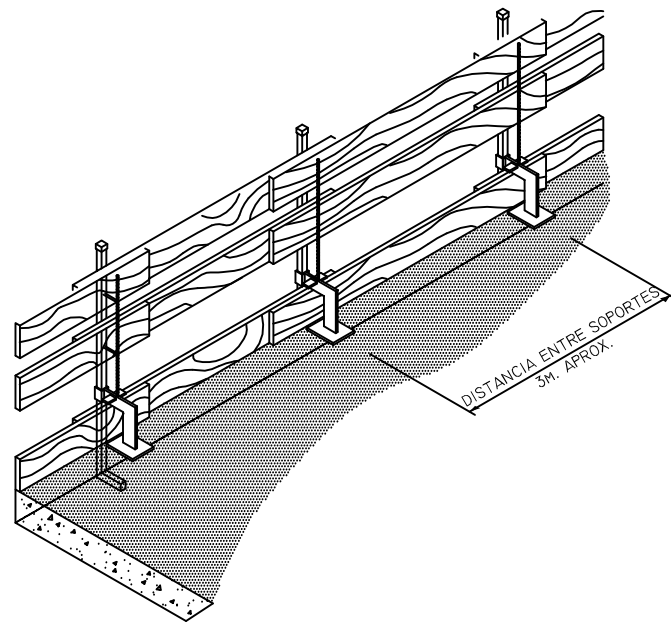
NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS

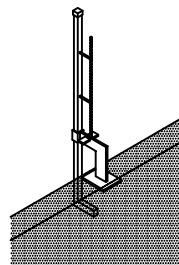


ELEMENTOS VIBRATORIOS



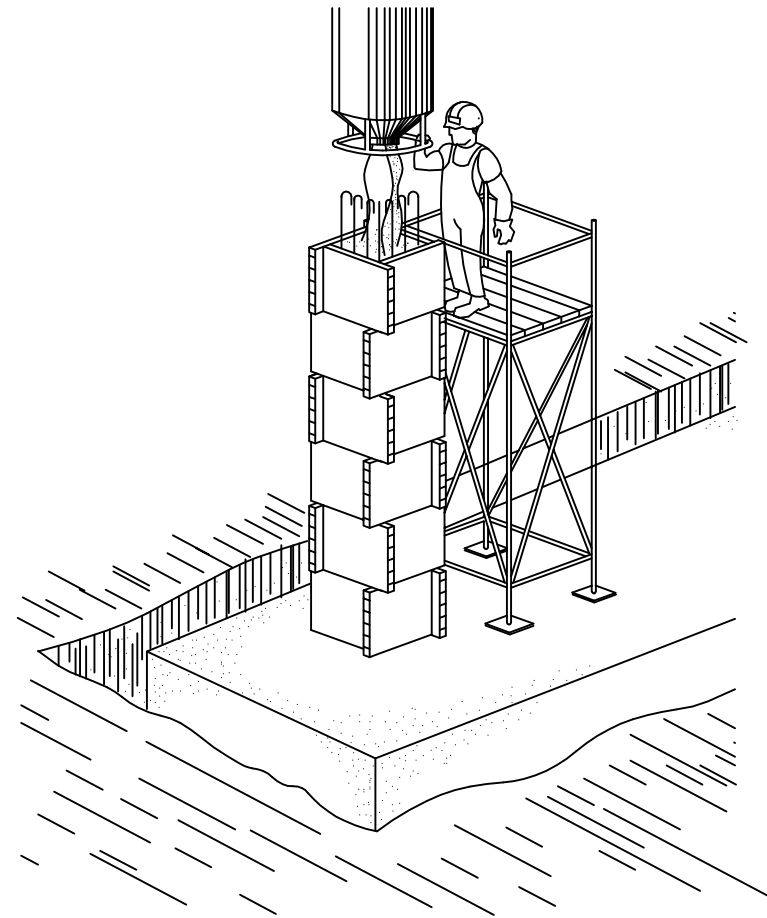


CON HUSILLO

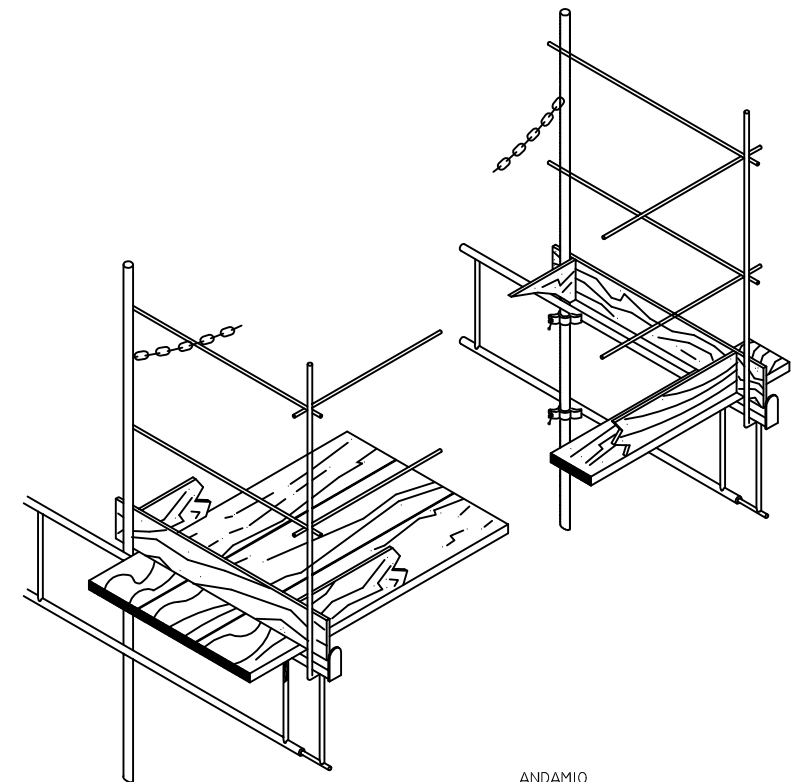


CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

Hoja 1/1

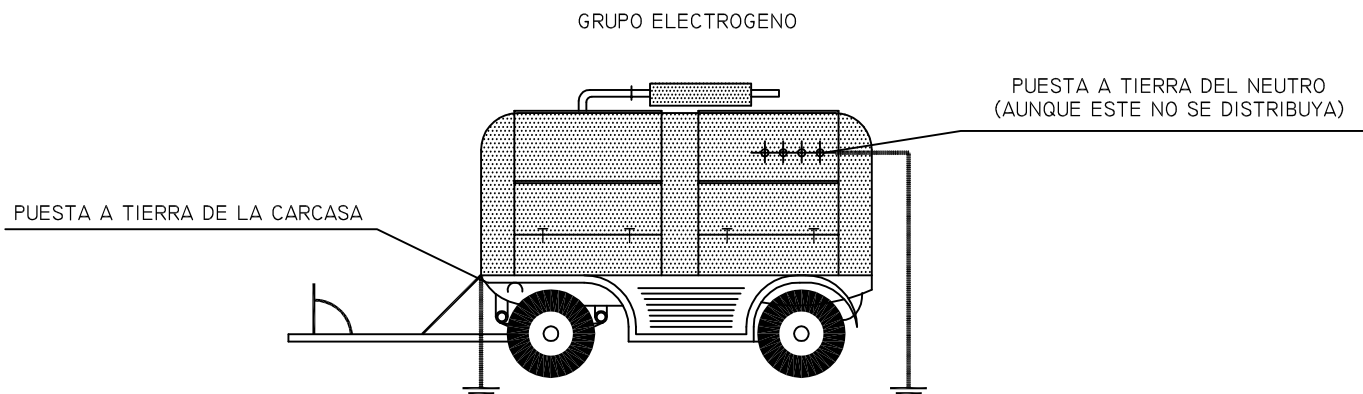
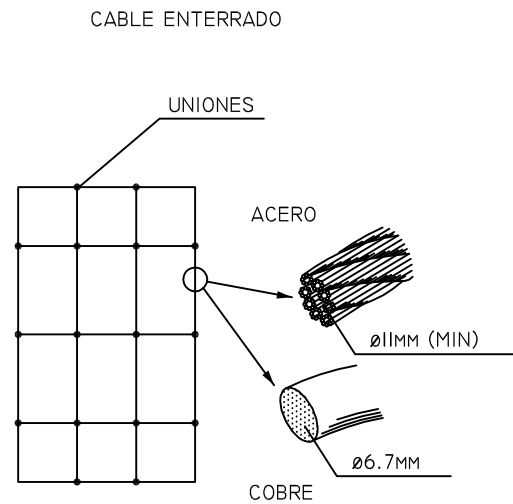
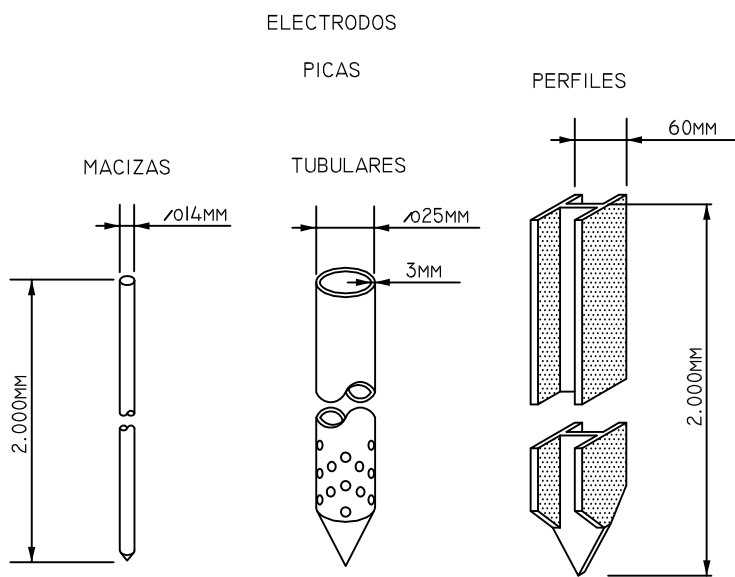
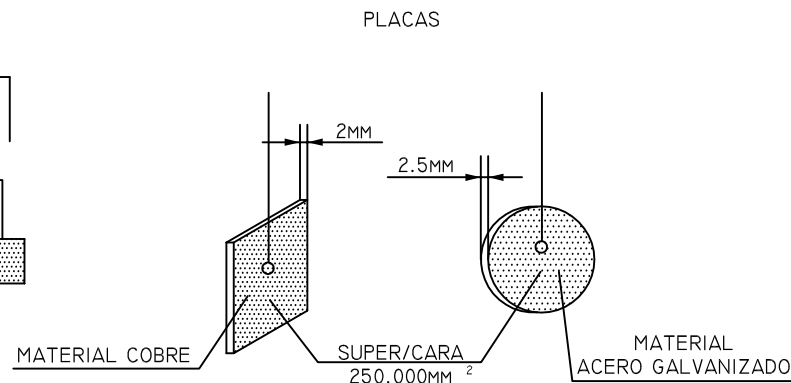
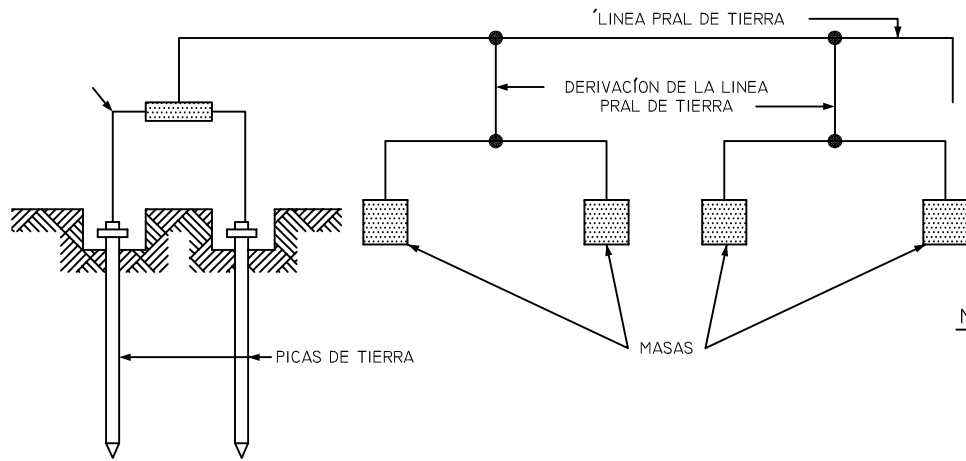
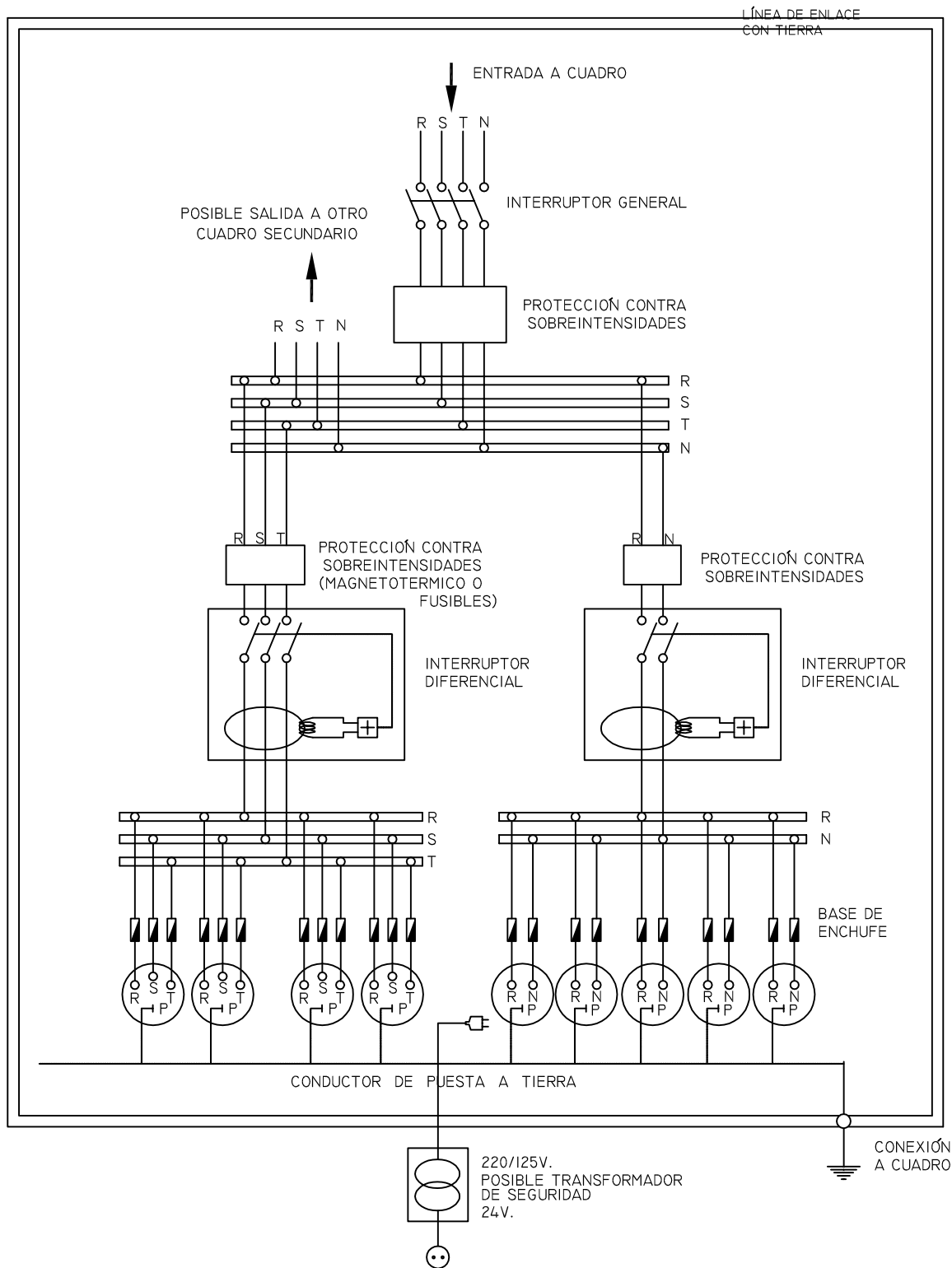
Escala:

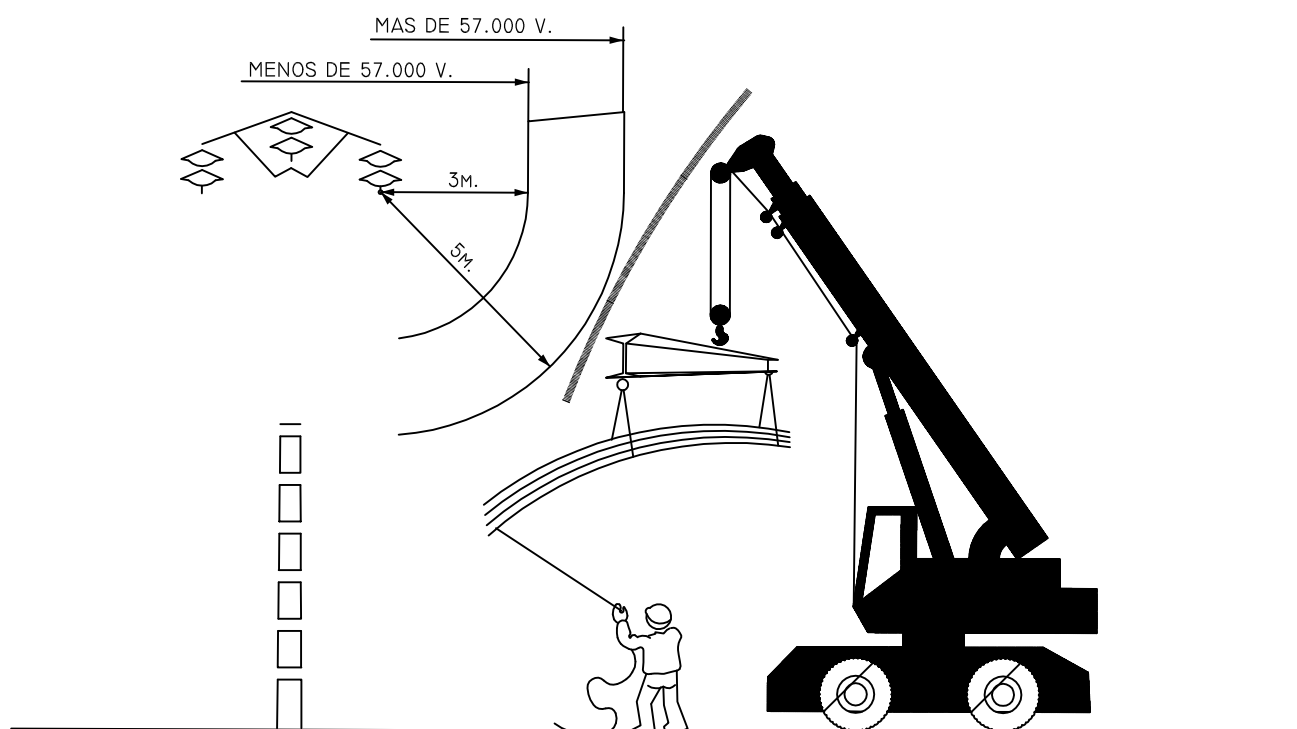
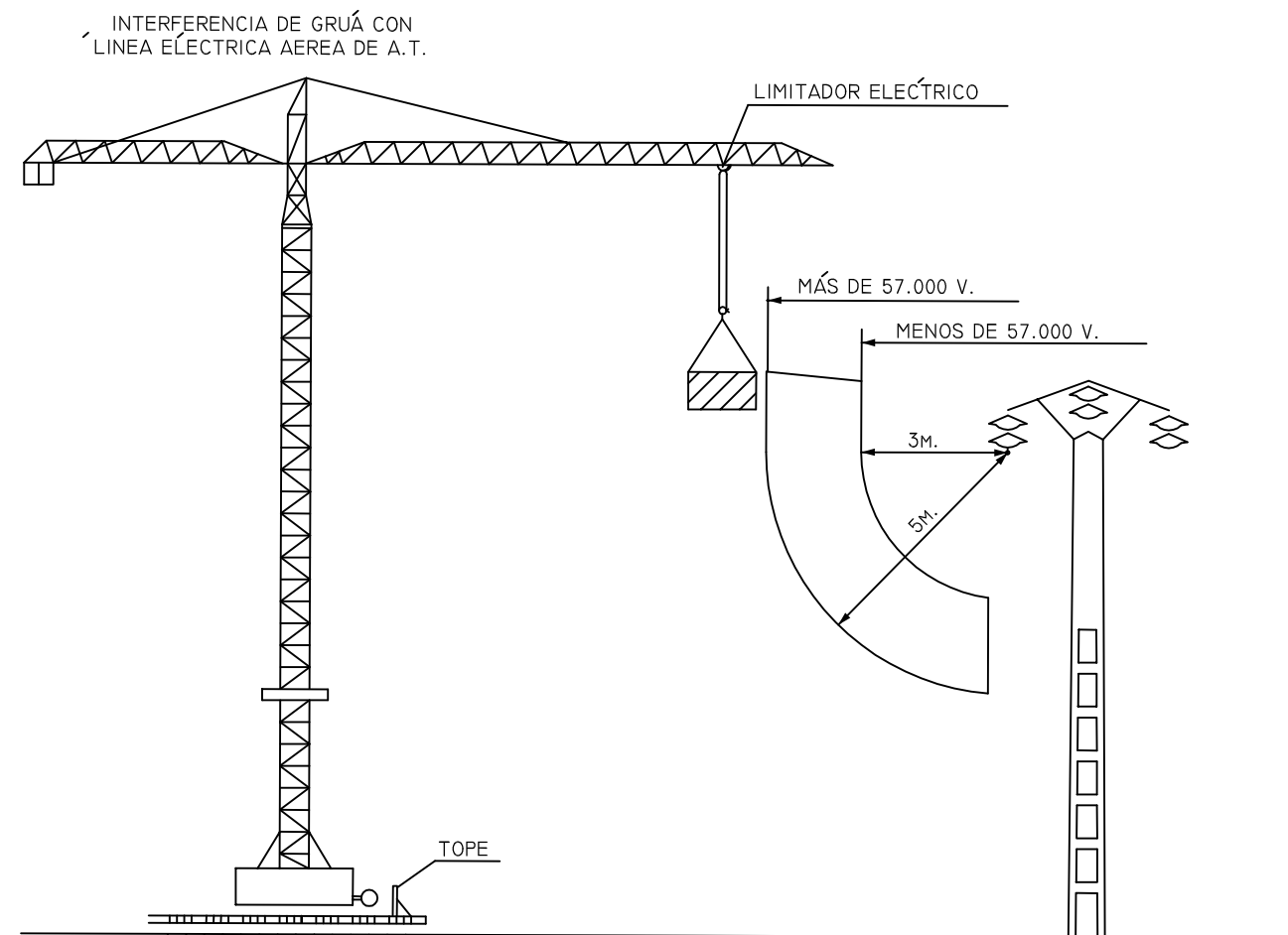
SE

Fecha:

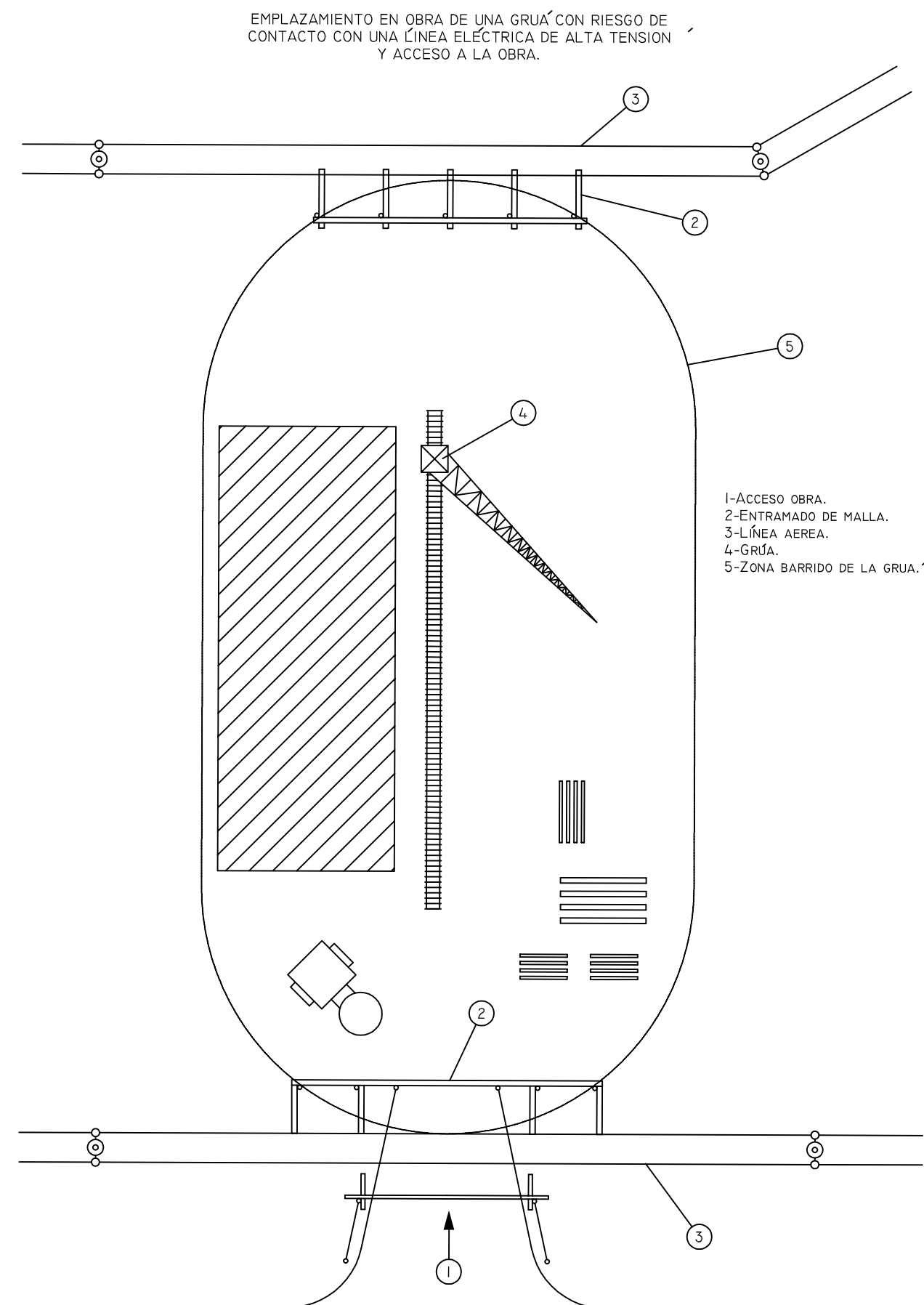
JUNIO 2017

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION





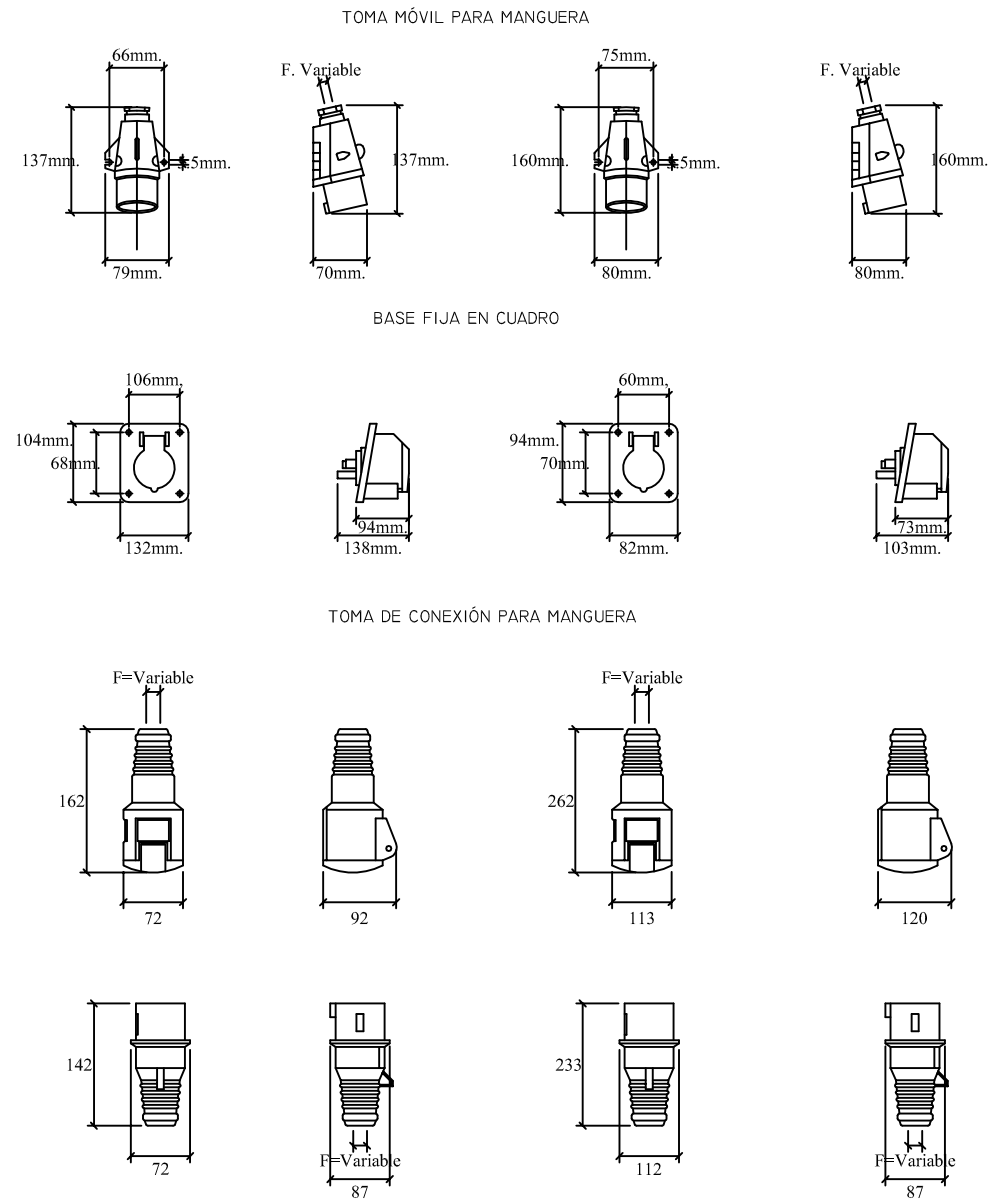
Firma:



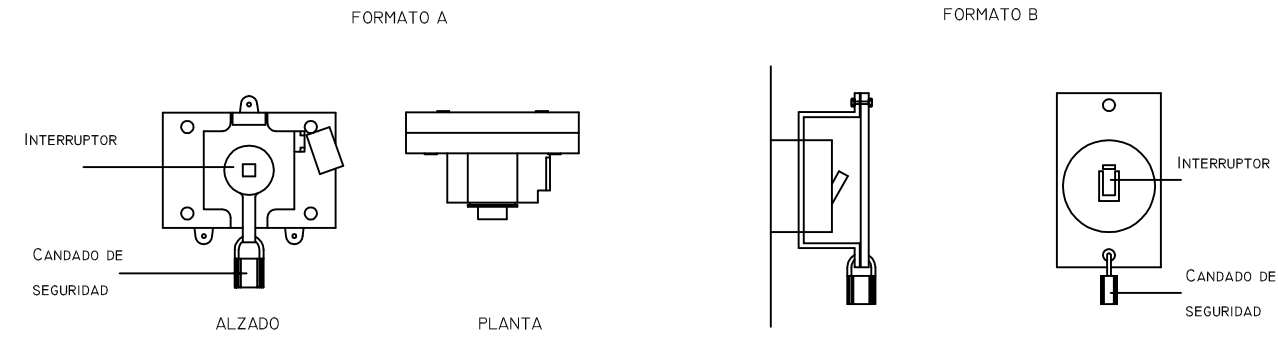
Escala: DETALLE DE CALZO
S/E

Plano N°:

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD



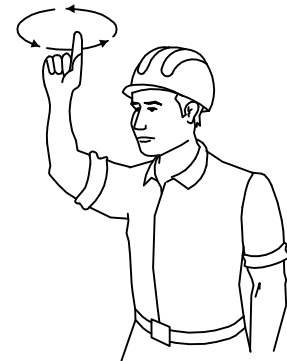
ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR



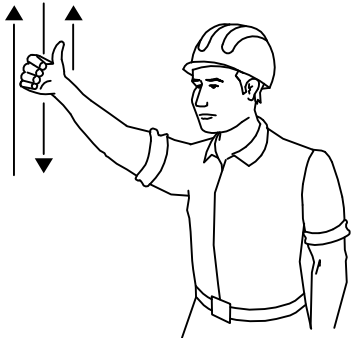
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



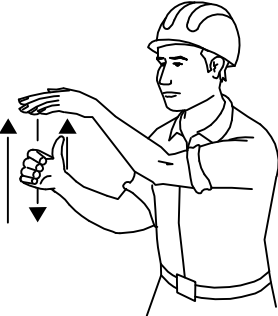
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



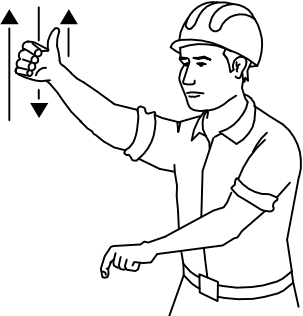
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



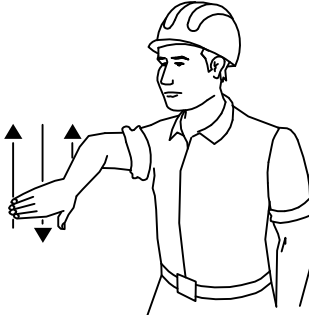
6 BAJAR LA CARGA



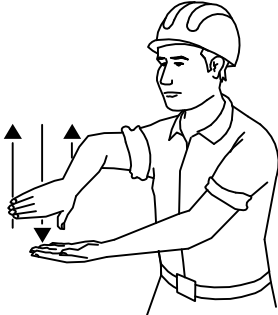
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



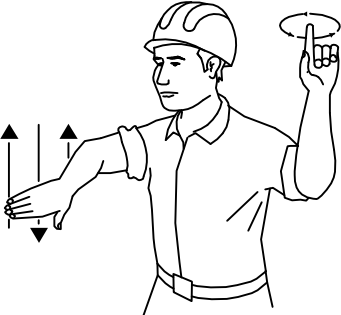
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



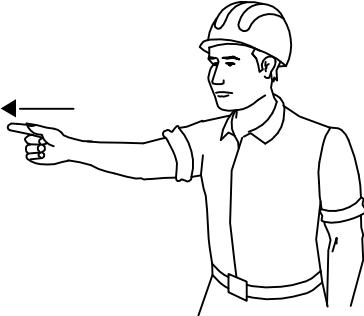
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



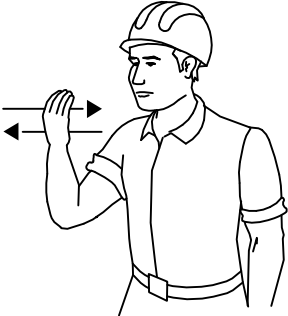
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



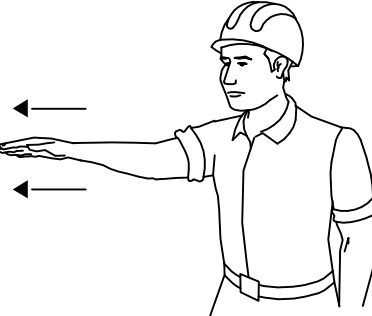
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



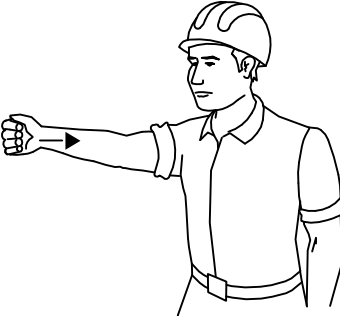
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



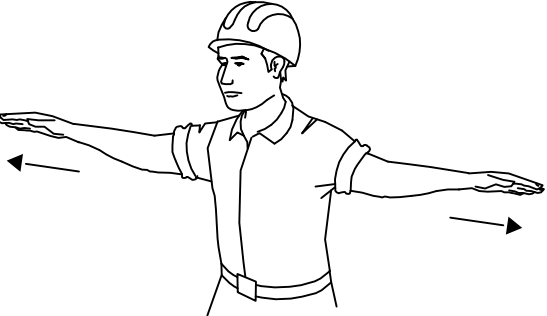
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA

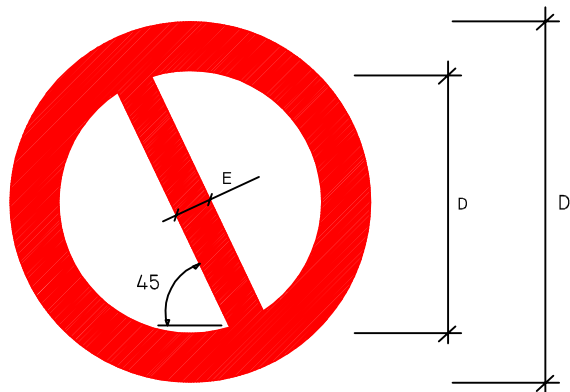


15 PARAR



Firma:

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽²⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

Hoja 1/1

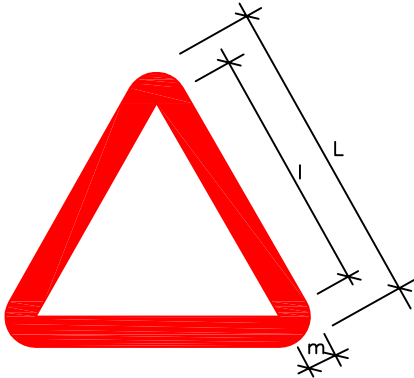
Escala:

SE

Fecha:

JUNIO 2017

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)


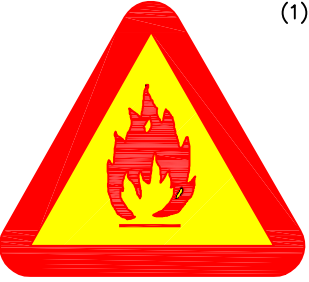



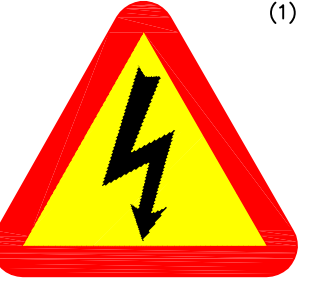
(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

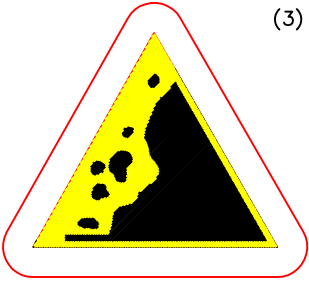
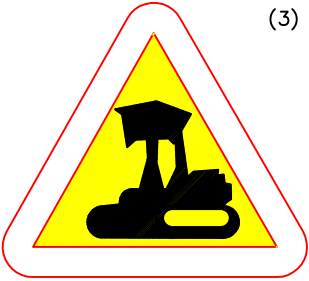
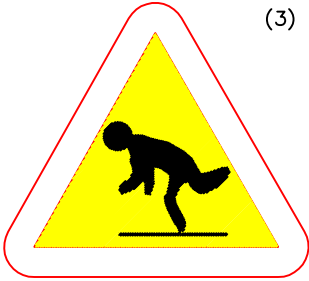


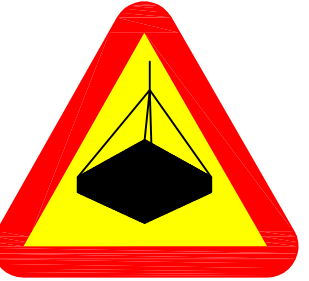
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

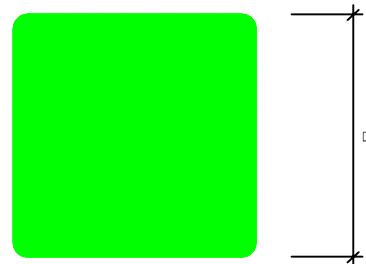
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN ROCA	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

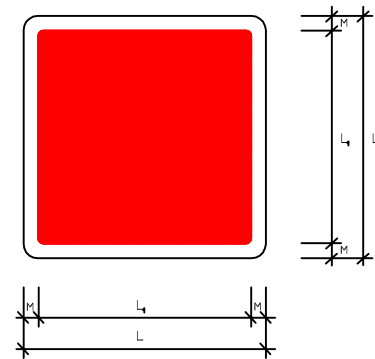
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L ₁	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

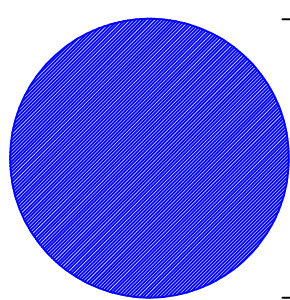
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

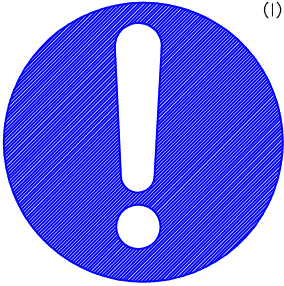


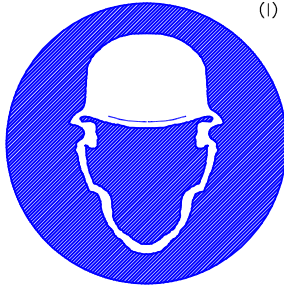

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

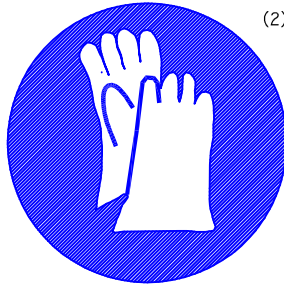

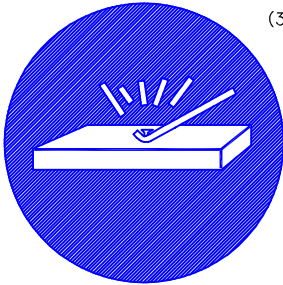
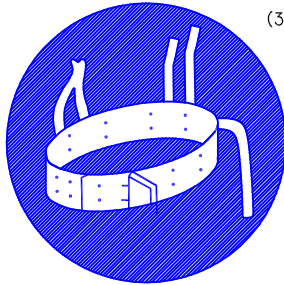
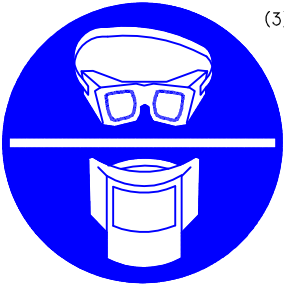
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:

YORDI RIAL GERPE

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN
CASTRIZ , BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y
OUTEIRO (SANTA COMBA)

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
1

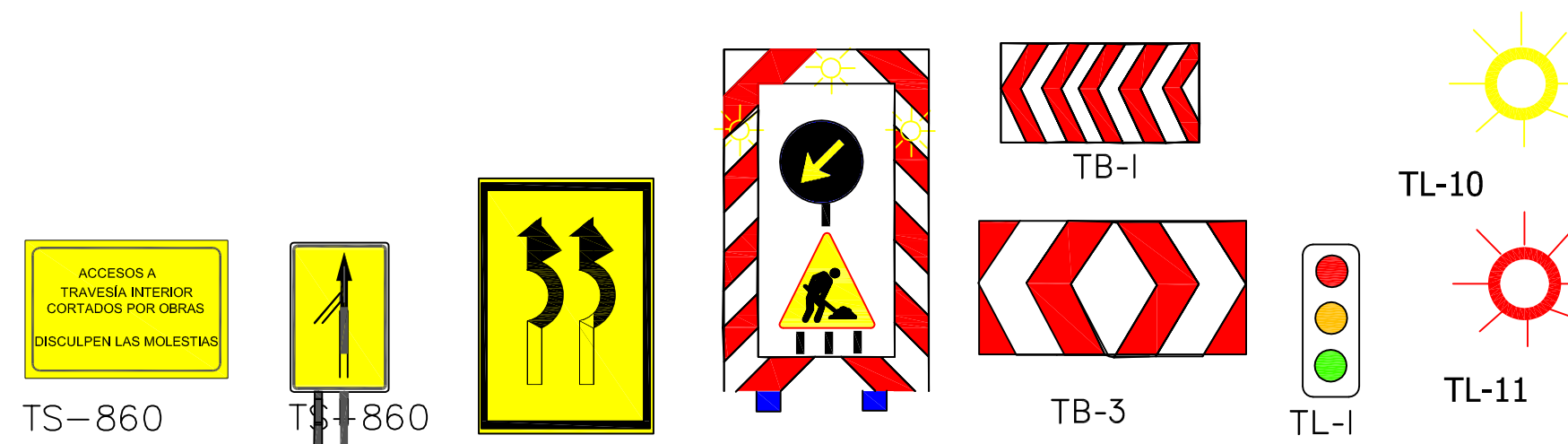
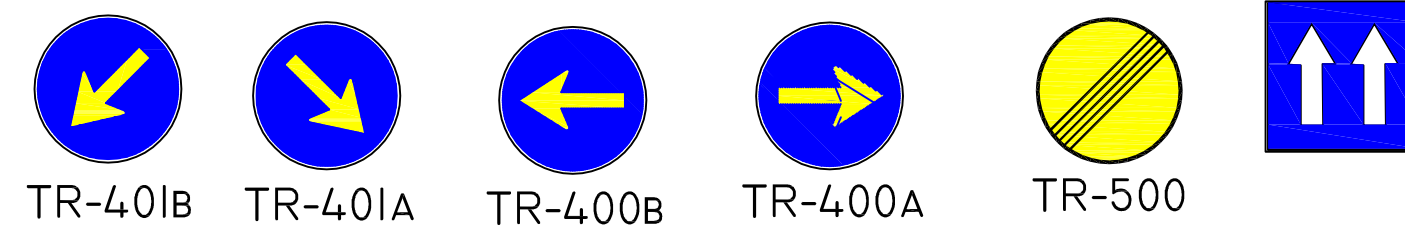
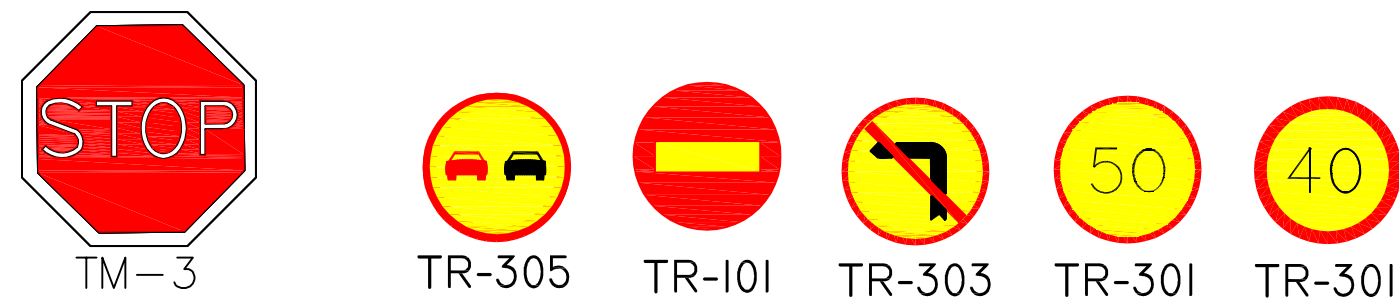
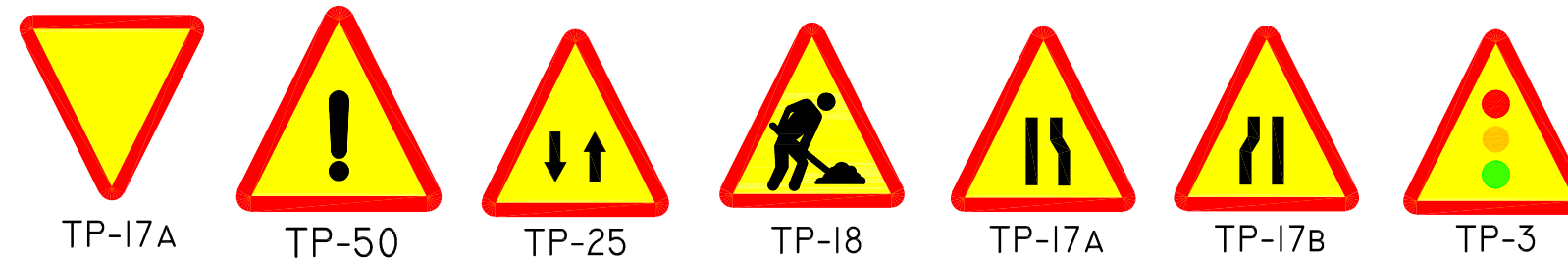
Hoja 1/1

Escala:








SE

Fecha:

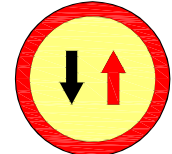
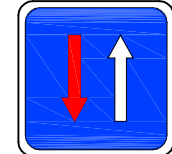
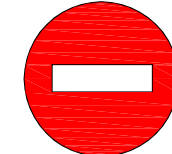

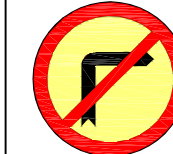
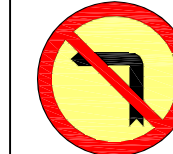
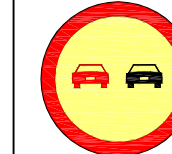
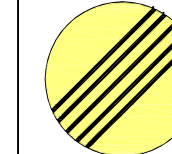
JUNIO 2017



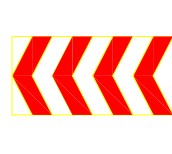

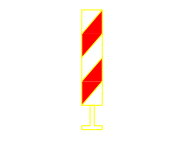
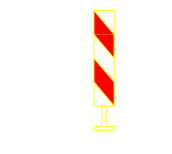
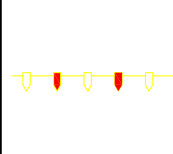
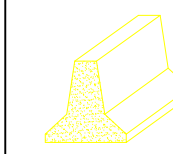
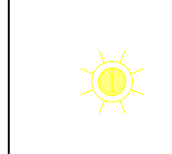
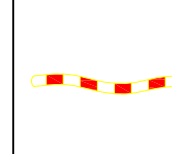
SEÑALES DE PELIGRO

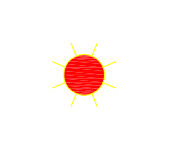
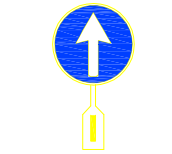

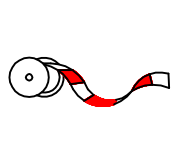
SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUARNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



ANEJO Nº 30 : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 3 : PRESUPUESTO



1. MEDICIONES



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA					
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD				
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				
					15,00
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR				
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.				
					5,00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS				
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.				
					6,00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.				
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE				
					3,00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS				
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				
					15,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO				
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				
					15,00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO				
	. Mascarilla antipolvo, homologada.				
					15,00
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA				
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.				
					15,00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS				
	. Protectores auditivos, homologados.				
					15,00

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO					
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO				
	. Mono de trabajo, homologado CE.				
					15,00
11SYS	Ud IMPERMEABLE				
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.				
					15,00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE				
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.				
					5,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR				
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				
					15,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL				
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.				
					5,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS				
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.				
					5,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS				
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.				
					5,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS				
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.				
					5,00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.				
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.				
					5,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
19SYS	SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.						15,00
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						15,00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.						15,00
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						5,00
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						5,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						5,00
25SYS	SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						15,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						15,00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						5,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						5,00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						5,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
30SYS	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						100,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						40,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						2,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2				2,00	2,00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	30				30,00	30,00
33SYS	SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES MI RED SEGUG. PERIMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.						100,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						300,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
37SYS	SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10,00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						20,00
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5,00
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1,00
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						6,00
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
44SYS	CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						2,00
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
54SYS	SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS						
	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con tripode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						4,00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						4,00
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						60,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.						60,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						800,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						25,00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.						6,00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablones de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						4,00
63SYS	CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
	SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES						
	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1,00
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1,00
66SYS	SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA						
	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						12,00
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						12,00



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						12,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFE. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						12,00
70SYS	SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						30,00
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						5,00
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2,00
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2,00
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						2,00
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						2,00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1,00
78SYS	CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.						20,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						2,00
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						4,00
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						2,00



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

82SYS	CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD						
	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						
							13,00
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE					
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.					
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA					
	. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES					
	. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.						
							26,00
							260,00

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	1,93
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	19,93
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	14,05
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.	36,05
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,04
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	2,67
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	3,01
		. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,73
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	8,36
		. Protectores auditivos, homologados.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO	13,14
		. Mono de trabajo, homologado CE.	
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE	5,33
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	15,58
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	20,07
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	40,73
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	260,88
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA YOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	35,46
		. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	23,42
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	16,57
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,29
		. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	10,41
		. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3,01
		. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	8,36
		. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES	30,10
		. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO	3,01
		. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	21,21
		. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	21,21
		. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	25,97
		. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETECÉNTIMOS	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	11,03
		. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	17,47
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETECÉNTIMOS	



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	21,70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14,43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22,93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,94
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	14,53
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,03
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,63

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218,23
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	47,01
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,43



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	43,13
. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	44,94
. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y			
CÉNTIMOS			
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	51,02
. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS			
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	43,13
. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	20,32
. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	7,21
. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	7,21
. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN	7,21
. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	7,21
. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	29,47
. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE	4,78
. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	2,26
. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL	7,29
. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).			
SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN	6,78
. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.			
SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	1,54
. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	18,47
. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).			
DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA	11,38
. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA	49,01
. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.			
CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS			
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA	62,47
. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta			
SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	105,42
. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	93,02
. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS			
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	77,17
. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	154,97
. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.			
CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	113,69
. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO	228,75
. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN	113,69
. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	12,91
. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	21,85
. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)			
VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	4,88
. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	48,99
. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			
CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	4,89
. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS	101,21
. Calienta comidas, colocado.			
CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	22,61
. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			
VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	18,78
. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)			
DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49,25
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22,72
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43,62
		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,19
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	59,96
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-da por un encargado.	13,30
		TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	23,34
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-nas.	169,13
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	17,50
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

A Coruña ,Junio de 2017

Fdo : Yordi Rial Gerpe

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA

01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD		
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	1,82	
		Suma la partida.....	1,82	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11	
		TOTAL PARTIDA.....	1,93	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR		
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	18,80	
		Suma la partida.....	18,80	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,13	
		TOTAL PARTIDA.....	19,93	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS		
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	13,25	
		Suma la partida.....	13,25	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,80	
		TOTAL PARTIDA.....	14,05	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.		
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		
		Resto de obra y materiales.....	34,01	
		Suma la partida.....	34,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	2,04	
		TOTAL PARTIDA.....	36,05	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS		
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	11,36	
		Suma la partida.....	11,36	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,68	
		TOTAL PARTIDA.....	12,04	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO		
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales.....	2,52	
		Suma la partida.....	2,52	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,15	

07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO
		. Mascarilla antipolvo, homologada.
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS
		. Protectores auditivos, homologados.

TOTAL PARTIDA.....	2,67
Resto de obra y materiales.....	2,84
Suma la partida.....	2,84
Costes indirectos 6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA.....	3,01
Resto de obra y materiales.....	0,69
Suma la partida.....	0,69
Costes indirectos 6,00%	0,04
TOTAL PARTIDA.....	0,73
Resto de obra y materiales.....	7,89
Suma la partida.....	7,89
Costes indirectos 6,00%	0,47
TOTAL PARTIDA.....	8,36



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO

10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO		
		. Mono de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	12,40	
		Suma la partida.....	12,40	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,74	
		TOTAL PARTIDA.....	13,14	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE		
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	5,03	
		Suma la partida.....	5,03	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,30	
		TOTAL PARTIDA.....	5,33	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE		
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	14,70	
		Suma la partida.....	14,70	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,88	
		TOTAL PARTIDA.....	15,58	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR		
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	18,93	
		Suma la partida.....	18,93	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,14	
		TOTAL PARTIDA.....	20,07	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL		
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	38,42	
		Suma la partida.....	38,42	
		Costes indirectos..... 6,00%	2,31	
		TOTAL PARTIDA.....	40,73	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS		
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	246,11	
		Suma la partida.....	246,11	
		Costes indirectos..... 6,00%	14,77	
		TOTAL PARTIDA.....	260,88	

16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS		
		. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	33,45	
		Suma la partida.....	33,45	
		Costes indirectos..... 6,00%	2,01	
		TOTAL PARTIDA.....	35,46	
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS		
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	22,09	
		Suma la partida.....	22,09	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,33	
		TOTAL PARTIDA.....	23,42	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.		
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	15,63	
		Suma la partida.....	15,63	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,94	
		TOTAL PARTIDA.....	16,57	



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1,22
		Suma la partida.....	1,22
		Costes indirectos..... 6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,29
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	9,82
		Suma la partida.....	9,82
		Costes indirectos..... 6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA.....	10,41
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,01
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7,89
		Suma la partida.....	7,89
		Costes indirectos..... 6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	8,36
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales.....	28,40
		Suma la partida.....	28,40
		Costes indirectos..... 6,00%	1,70
		TOTAL PARTIDA.....	30,10
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,01

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,01
		Suma la partida.....	20,01
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	21,21
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,01
		Suma la partida.....	20,01
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	21,21
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	24,50
		Suma la partida.....	24,50
		Costes indirectos..... 6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA.....	25,97
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	10,41
		Suma la partida.....	10,41
		Costes indirectos..... 6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA.....	11,03
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	16,48
		Suma la partida.....	16,48
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA.....	17,47



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES

30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	Mano de obra Resto de obra y materiales.....	1,76 1,25
			Suma la partida Costes indirectos..... 6,00%	3,01 0,18
			TOTAL PARTIDA	3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra Resto de obra y materiales.....	4,32 16,15
			Suma la partida Costes indirectos..... 6,00%	20,47 1,23
			TOTAL PARTIDA	21,70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra Resto de obra y materiales.....	0,11 13,50
			Suma la partida Costes indirectos..... 6,00%	13,61 0,82
			TOTAL PARTIDA	14,43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	Mano de obra Resto de obra y materiales.....	4,76 16,87
			Suma la partida Costes indirectos..... 6,00%	21,63 1,30
			TOTAL PARTIDA	22,93

E09.075 Ud CONO DE BALIZAMIENTO
. CONO DE BALIZAMIENTO.

Mano de obra.....	1,41
Resto de obra y materiales.....	8,91
Suma la partida.....	10,32
Costes indirectos 6,00%	0,62
TOTAL PARTIDA.....	10,94



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Mano de obra	5,52
		Resto de obra y materiales	8,19
		Suma la partida	13,71
		Costes indirectos..... 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA	14,53
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	2,21
		Resto de obra y materiales	7,07
		Suma la partida	9,28
		Costes indirectos..... 6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA	9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra	5,49
		Resto de obra y materiales	3,26
		Suma la partida	8,75
		Costes indirectos..... 6,00%	0,53
		TOTAL PARTIDA	9,28
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra	2,22
		Resto de obra y materiales	1,58
		Suma la partida	3,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA	4,03

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales	40,60
		Suma la partida	40,60
		Costes indirectos 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra	1,14
		Resto de obra y materiales	16,44
		Suma la partida	17,58
		Costes indirectos 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA	18,63
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra	2,25
		Resto de obra y materiales	203,63
		Suma la partida	205,88
		Costes indirectos 6,00%	12,35
		TOTAL PARTIDA	218,23
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	43,27
		Suma la partida	44,35
		Costes indirectos 6,00%	2,66
		TOTAL PARTIDA	47,01



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	107,82
		Suma la partida	108,90
		Costes indirectos..... 6,00%	6,53
		TOTAL PARTIDA	115,43
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	37,45
		Suma la partida	40,69
		Costes indirectos..... 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,13
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	39,16
		Suma la partida	42,40
		Costes indirectos..... 6,00%	2,54
		TOTAL PARTIDA	44,94
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	44,89
		Suma la partida	48,13
		Costes indirectos..... 6,00%	2,89
		TOTAL PARTIDA	51,02

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	37,45
		Suma la partida	40,69
		Costes indirectos..... 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,13
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	15,93
		Suma la partida	19,17
		Costes indirectos..... 6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA	20,32
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,62
		Resto de obra y materiales	26,18
		Suma la partida	27,80
		Costes indirectos..... 6,00%	1,67
		TOTAL PARTIDA	29,47
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		Mano de obra	0,54
		Resto de obra y materiales	3,97
		Suma la partida	4,51
		Costes indirectos..... 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA	4,78
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		Mano de obra	0,54
		Resto de obra y materiales	1,59
		Suma la partida	2,13
		Costes indirectos..... 6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA	2,26

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	4,72
		Suma la partida.....	6,88
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,29
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,32
		Suma la partida.....	6,40
		Costes indirectos 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA.....	6,78
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	0,37
		Suma la partida.....	1,45
		Costes indirectos 6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA.....	1,54
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	16,34
		Suma la partida.....	17,42
		Costes indirectos 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA.....	18,47
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	10,20
		Suma la partida.....	10,74
		Costes indirectos 6,00%	0,64
		TOTAL PARTIDA.....	11,38



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	<div>Mano de obra 30,01</div> <div>Resto de obra y materiales 16,23</div> <div>Suma la partida 46,24</div> <div>Costes indirectos 6,00% 2,77</div> <div>TOTAL PARTIDA 49,01</div>
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	<div>Mano de obra 22,23</div> <div>Resto de obra y materiales 36,70</div> <div>Suma la partida 58,93</div> <div>Costes indirectos 6,00% 3,54</div> <div>TOTAL PARTIDA 62,47</div>
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	<div>Resto de obra y materiales 99,45</div> <div>Suma la partida 99,45</div> <div>Costes indirectos 6,00% 5,97</div> <div>TOTAL PARTIDA 105,42</div>
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	<div>Resto de obra y materiales 87,75</div> <div>Suma la partida 87,75</div> <div>Costes indirectos 6,00% 5,27</div> <div>TOTAL PARTIDA 93,02</div>
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	<div>Resto de obra y materiales 72,80</div> <div>Suma la partida 72,80</div> <div>Costes indirectos 6,00% 4,37</div> <div>TOTAL PARTIDA 77,17</div>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	<div>Resto de obra y materiales 146,20</div> <div>Suma la partida 146,20</div> <div>Costes indirectos 6,00% 8,77</div> <div>TOTAL PARTIDA 154,97</div>
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	<div>Resto de obra y materiales 107,25</div> <div>Suma la partida 107,25</div> <div>Costes indirectos 6,00% 6,44</div> <div>TOTAL PARTIDA 113,69</div>
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	<div>Resto de obra y materiales 215,80</div> <div>Suma la partida 215,80</div> <div>Costes indirectos 6,00% 12,95</div> <div>TOTAL PARTIDA 228,75</div>



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFE. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107,25
		Suma la partida.....	107,25
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44
		TOTAL PARTIDA.....	113,69
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	10,02
		Suma la partida.....	12,18
		Costes indirectos..... 6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	12,91
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	18,45
		Suma la partida.....	20,61
		Costes indirectos..... 6,00%	1,24
		TOTAL PARTIDA.....	21,85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,44
		Suma la partida.....	4,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....	4,88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	1,62
		Resto de obra y materiales.....	44,60
		Suma la partida.....	46,22
		Costes indirectos..... 6,00%	2,77
		TOTAL PARTIDA.....	48,99

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		Suma la partida.....	4,61
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....	4,89
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	
		Mano de obra.....	5,40
		Resto de obra y materiales.....	90,08
		Suma la partida.....	95,48
		Costes indirectos..... 6,00%	5,73
		TOTAL PARTIDA.....	101,21
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	19,17
		Suma la partida.....	21,33
		Costes indirectos..... 6,00%	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	22,61
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	17,18
		Suma la partida.....	17,72
		Costes indirectos..... 6,00%	1,06
		TOTAL PARTIDA.....	18,78



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	46,46
		Suma la partida.....	46,46
		Costes indirectos..... 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA.....	49,25
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	21,43
		Suma la partida.....	21,43
		Costes indirectos..... 6,00%	1,29
		TOTAL PARTIDA.....	22,72
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	41,15
		Suma la partida.....	41,15
		Costes indirectos..... 6,00%	2,47
		TOTAL PARTIDA.....	43,62
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		Resto de obra y materiales.....	6,78
		Suma la partida.....	6,78
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,19
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	56,57
		Suma la partida.....	56,57
		Costes indirectos..... 6,00%	3,39
		TOTAL PARTIDA.....	59,96

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	12,55
		Suma la partida.....	12,55
		Costes indirectos..... 6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA.....	13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	22,02
		Suma la partida.....	22,02
		Costes indirectos..... 6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA.....	23,34
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales.....	159,56
		Suma la partida.....	159,56
		Costes indirectos..... 6,00%	9,57
		TOTAL PARTIDA.....	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	16,51
		Suma la partida.....	16,51
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA.....	17,50

A Coruña ,Junio de 2017

Fdo : Yordi Rial Gerpe



4. PRESUPUESTO



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01SYS	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	15,00	1,93	28,95
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	5,00	19,93	99,65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	6,00	14,05	84,30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3,00	36,05	108,15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	15,00	12,04	180,60
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	15,00	2,67	40,05
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	15,00	3,01	45,15
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	15,00	0,73	10,95
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	15,00	8,36	125,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				723,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10SYS	SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	15,00	13,14	197,10
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	15,00	5,33	79,95
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	5,00	15,58	77,90
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	15,00	20,07	301,05
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	5,00	40,73	203,65
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5,00	260,88	1.304,40
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00	16,57	82,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				2.541,30



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19SYS	SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	15,00	1,29	19,35
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	15,00	10,41	156,15
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	15,00	3,01	45,15
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	5,00	8,36	41,80
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5,00	30,10	150,50
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	5,00	3,01	15,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				
25SYS	SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	15,00	21,21	318,15
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	15,00	21,21	318,15
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	5,00	25,97	129,85
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	5,00	11,03	55,15
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	5,00	17,47	87,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS .				908,65
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				4.601,15

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
30SYS	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	100,00	3,19	319,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	40,00	21,70	868,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	2,00	14,43	28,86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2,00	22,93	45,86
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	20,00	10,94	218,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES				1.480,52
33SYS	SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	100,00	14,53	1.453,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45,00	9,84	442,80
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	300,00	9,28	2.784,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				4.679,80



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
37SYS	SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20,00	43,04	860,80
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	6,00	47,01	282,06
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2,00	115,43	230,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				1.725,40
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				7.885,72

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
44SYS	CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	44,94	179,76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	51,02	204,08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	43,13	172,52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2,00	20,32	40,64
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	29,47	29,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				763,20



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
54SYS	SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,00	4,78	19,12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4,00	2,26	9,04
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	60,00	7,29	437,40
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	60,00	6,78	406,80
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	800,00	1,54	1.232,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25,00	18,47	461,75
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,00	11,38	113,80
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6,00	49,01	294,06
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4,00	62,47	249,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS.				3.223,85
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....				3.987,05

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
63SYS	CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				275,61
66SYS	SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	154,97	1.859,64
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutieno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00	228,75	2.745,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS				7.333,20



SANEAMIENTO Y MEJORA DE ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

PRESUPUESTO

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

PRESUPUESTO

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASSETAS				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
	. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30,00	12,91	387,30
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
	. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	5,00	21,85	109,25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL			
	. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	4,88	9,76
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS			
	. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00	48,99	97,98
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA			
	. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	4,89	9,78
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS			
	. Calienta comidas, colocado.	2,00	101,21	202,42
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
	. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3,00	22,61	67,83
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.			
	. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00	18,78	18,78

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

903,10

TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 8.511,91

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
	. Reconocimiento médico obligatorio.	20,00	49,25	985,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA			
	. Botiquín de obra instalado.	2,00	22,72	45,44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN			
	. Reposición de material de botiquín de obra.	4,00	43,62	174,48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38

TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 1.219,30

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encarga- do, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	13,00	59,96	779,48
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	52,00	13,30	691,60
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.			
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	260,00	23,34	6.068,40
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA			
	. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	26,00	169,13	4.397,38
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES			
	. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	260,00	17,50	4.550,00

TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD..... 16.486,86

TOTAL 42.691,99



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.601,15	10,78
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	7.885,72	18,47
3	SEÑALIZACIÓN.....	3.987,05	9,34
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.511,91	19,94
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.219,30	2,86
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	16.486,86	38,62
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		42.691,99	
13,00 % Gastos generales		5.549,96	
6,00 % Beneficio industrial		2.561,52	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.111,48	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A		50.803,47	
21,00 % I.V.A.....		10.668,73	
TOTAL PRESUPUESTO LICITACION + I.V.A.		61.472,20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

A Coruña ,Junio de 2017

Fdo : Yordi Rial Gerpe



ANEJO N º 31: PLAN DE OBRA



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

2. PLAN DE OBRA.....3



1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este anejo el programa de los trabajos a realizar para la completa ejecución del saneamiento y mejora del abastecimiento de los núcleos de Castriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro (Santa Comba)

El Plan de Obra que se describe tiene un carácter meramente orientativo para el Contratista, no estando obligado a cumplirlo. Este puede presentar en cualquier caso un programa de trabajos que se adapte con mayor precisión a los métodos constructivos a emplear y a la maquinaria y medios auxiliares que disponga para la ejecución las obras.

Se establece un plazo máximo de DOCE (12) MESES para la terminación de la EDAR, justificándose dicho plazo mediante el siguiente Plan de Obra.

El plazo anterior se contará a partir de la formalización del contrato.

2. PLAN DE OBRA

A continuación se detallan tanto el plan de obra como la inversión acumulada en el tiempo, resultante de la actuación propuesta.



ACTIVIDAD	Meses												P.E.M.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RED DE COLECTORES													0,00 €
Conducción por gravedad	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	58.999,61 €	707.995,32 €
Pozo de bombeos								9.449,07 €	9.449,07 €	9.449,07 €	9.449,07 €		37.796,28 €
EXPLANACIONES													0,00 €
E.D.A.R.	15.066,62 €	15.066,62 €											30.133,24 €
E.D.A.R.													0,00 €
LINEA DE AGUA													0,00 €
Arqueta entrada		6.665,54 €	6.665,54 €										13.331,08 €
Pretratamiento			33.649,21 €										33.649,21 €
Biosdiscos				38.713,91 €	38.713,91 €	38.713,91 €	38.713,91 €						154.855,64 €
Decantador secundario						9.026,59 €	9.026,59 €						18.053,18 €
Humedal artificial						7.108,78 €	7.108,78 €						14.217,56 €
Arqueta de vertido							887,00 €						887,00 €
LINEA DE FANGOS													0,00 €
Pozo de fangos secundarios							2.062,70 €	2.062,70 €					4.125,40 €
Deposito de fangos								2.150,38 €					2.150,38 €
Conducciones				7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €	7.164,08 €		57.312,64 €
Edificio de control								13.047,06 €	13.047,06 €	13.047,06 €			39.141,18 €
INSTALACIONES													0,00 €
Electricidad y alumbrado								22.630,00 €	22.630,00 €				45.260,00 €
Abastecimiento								4.173,52 €	4.173,52 €				8.347,04 €
Saneamiento								5.518,47 €	5.518,47 €				11.036,94 €
Urbanización										24.342,78 €	24.342,78 €		48.685,56 €

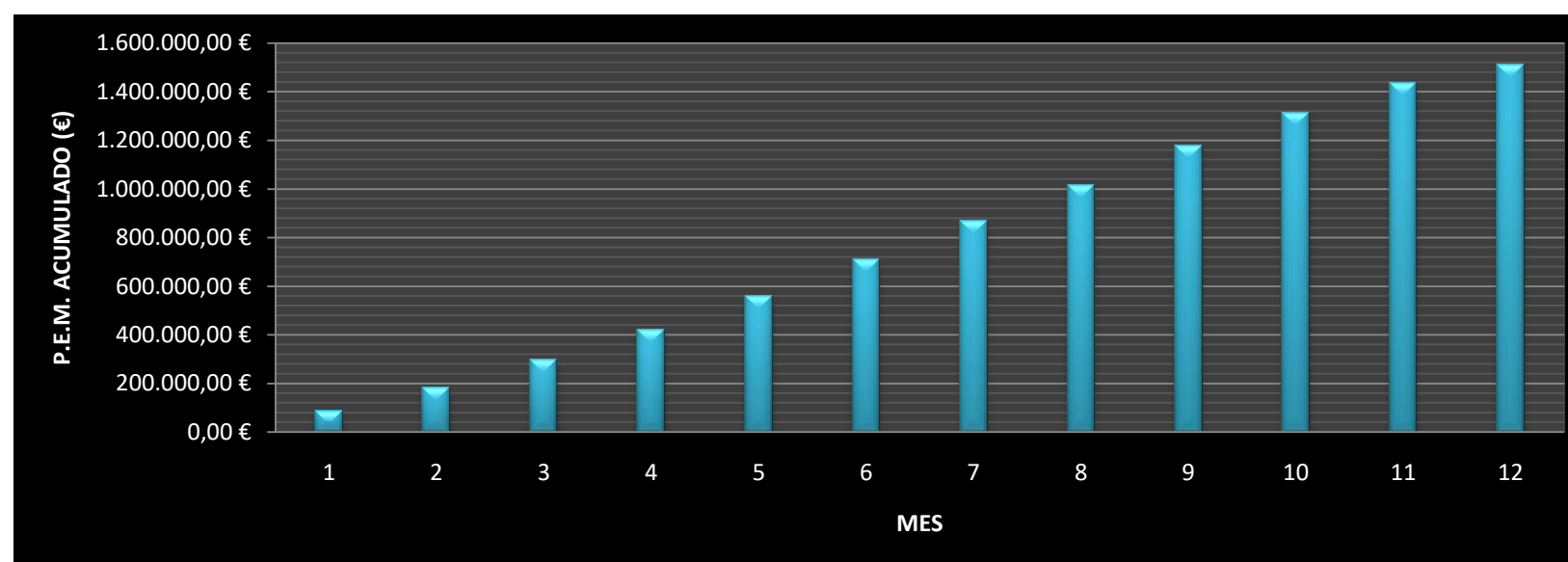
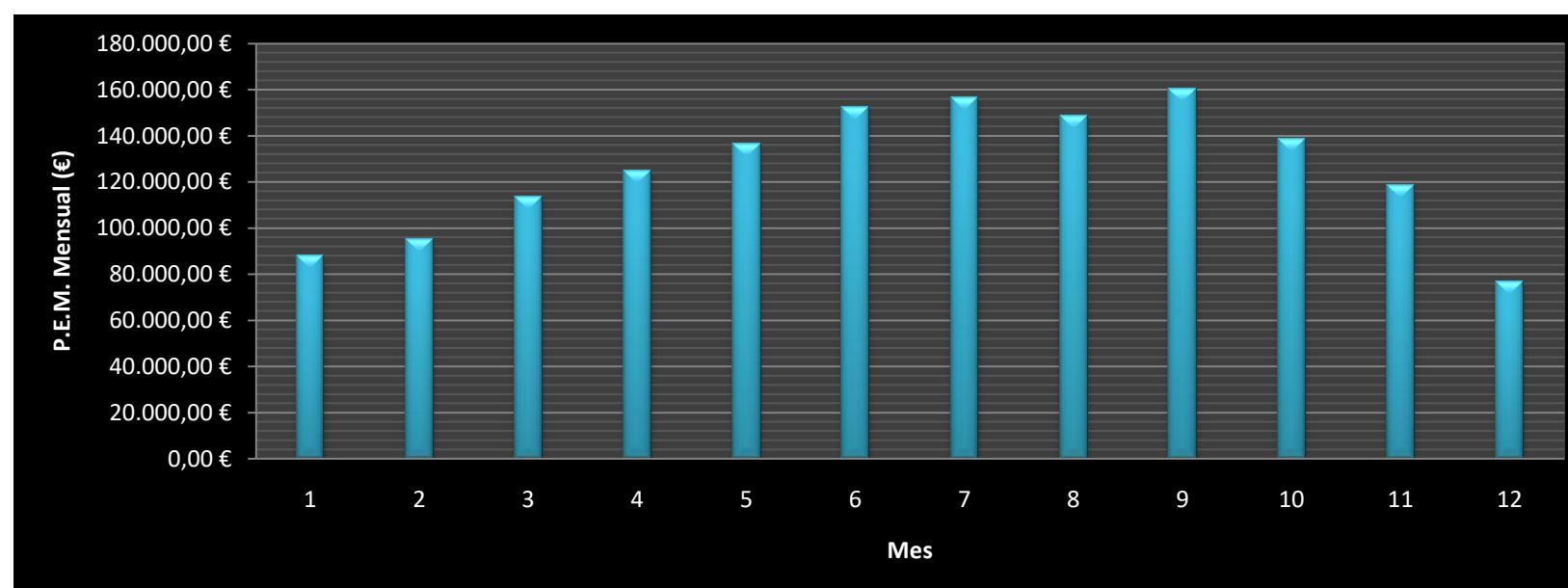


SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, A CORUÑA)

ACTIVIDAD	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	P.E.M.
MEJORA RED DE ABASTECIMIENTO													0,00 €
Captación		559,46 €	559,46 €										1.118,92 €
Red de conducción	6.733,69 €	6.733,69 €	6.733,69 €	6.733,69 €									26.934,76 €
EXPLANACIONES													0,00 €
E.T.A.P.				5.874,32 €	5.874,32 €	5.874,32 €	5.874,32 €						23.497,28 €
E.T.A.P.													0,00 €
Edificio de control					18.549,76 €	18.549,76 €	18.549,76 €						55.649,28 €
Deposito de reactivos											732,57 €		732,57 €
Decantador lamelar								9.109,70 €					9.109,70 €
Equipo de filtrado								6.406,25 €	6.406,25 €				12.812,50 €
Centrifuga									5.807,78 €				5.807,78 €
Deposito y espesador de fangos									1.465,69 €				1.465,69 €
Conducciones							806,70 €	806,70 €	806,70 €	806,70 €			3.226,80 €
INSTALACIONES													0,00 €
Electricidad y alumbrado									11.139,26 €	11.139,26 €			22.278,52 €
Abastecimiento									2.962,76 €	2.962,76 €			5.925,52 €
Saneamiento									3.380,11 €	3.380,11 €			6.760,22 €
Urbanización											10.586,69 €	10.586,69 €	21.173,38 €
Equipos de medición y control													0,00 €
OTROS	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	12.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	3.771,12 €	45.253,44 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	2.423,05 €	29.076,60 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Parcial	87.994,09 €	95.219,09 €	113.801,68 €	124.679,78 €	136.495,85 €	152.631,22 €	156.387,62 €	148.711,71 €	160.144,53 €	138.485,60 €	118.468,97 €	76.780,47 €
% Parcial	5,82819277	6,30673278	7,5375304	8,25802952	9,04065405	10,1093627	10,3581638	9,849758241	10,60699863	9,172442976	7,846663276	5,085470856
Acumulado	87.994,09 €	183.213,18 €	297.014,86 €	421.694,64 €	558.190,49 €	710.821,71 €	867.209,33 €	1.015.921,04 €	1.176.065,57 €	1.314.551,17 €	1.433.020,14 €	1.509.800,61 €
% Acumulado	5,82819277	12,1349256	19,672456	27,9304855	36,9711395	47,0805022	57,438666	67,28842426	77,89542289	87,06786587	94,91452914	100

TOTAL 1.509.800,61 €





ANEJO Nº32 : FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



INDICE

1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS3



1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 % de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20% ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Dado que la duración prevista de las obras es de 12 meses, podría considerarse no necesaria el uso de la fórmula de revisión de precios al estar justo en el límite para el cual no es obligatorio, pero ante la incertidumbre de que el tiempo pasado entre la adjudicación y el comienzo de la ejecución haga que pase más de un año desde la adjudicación, se ha optado por realizar la revisión. En cumplimiento de lo estipulado en el capítulo II del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, artículos 89, 90, 91, 92, 93 y 94 se propone la fórmula número 561, incluida en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, como la más adecuada para aplicar en el presente Proyecto.

$$K_t = 0,10 \times (C_t/Co) + 0,05 \times (E_t/E_o) + 0,02 \times (P_t/P_o) + 0,08 \times (R_t/R_o) + 0,28 \times (S_t/S_o) + 0,01 \times (T_t/To) + 0,46$$

Donde:

K_t = coeficiente teórico de revisión de precios en un determinado instante

C_t = índice del coste del cemento en el instante de revisión.

Co = índice del coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t = índice del coste de la energía en el instante de revisión.

E_o = índice del coste de la energía en la fecha de licitación.

P_t = índice del coste de los productos plásticos en el instante de revisión.

P_o = índice del coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.

R_t = índice del coste de los áridos y rocas en el instante de revisión.

R_o = índice del coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación.

S_t = índice del coste de los materiales siderúrgicos en el instante de revisión.

S_o = índice del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

T_t = índice del coste de los materiales electrónicos en el instante de revisión

To = índice del coste de los materiales electrónicos en la fecha de licitación.

Dicha fórmula queda adaptada al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la *Ley de Contratos del Sector Público*, atendiendo a su disposición transitoria segunda.



ANEJO Nº33 : JUSTIFICACION DE PRECIOS



INDICE

1. OBJETO3

2. BASES DE PRECIOS.....3

3. COSTES INDIRECTOS3

4. COSTES DIRECTOS.....3

4.1. MANO DE OBRA3

4.2. MATERIALES4

4.3. MAQUINARIA.....4

APÉNDICE Nº 1 : CUADRO DE MANO DE OBRA

APÉNDICE Nº 2 : CUADRO DE MATERIALES

APÉNDICE Nº 3 : CUADRO DE MAQUINARIA

APÉNDICE Nº 4 : CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

APÉNDICE Nº 5 : CUADRO DE PRECIOS AUXILARES



1. OBJETO

Con objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por lo que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios de Presupuestos del Documento N° 4: Presupuesto. De acuerdo con el Real Decreto, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

2. BASES DE PRECIOS

Para la obtención de los precios se siguió el prescrito en el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre, por lo que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

3. COSTES INDIRECTOS

La determinación de los costes indirectos se efectua según lo prescrito en el Artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por lo que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

$K = K_1 + K_2$

Donde:

K₂: relativo a imprevisto, se fija en el 1% de acuerdo al Real Decreto 1098/2001.

K₁: se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los indirectos.

Por tratarse de una obra terrestre y de acuerdo con la experiencia en obras similares, se adopta K₁=0,05=5%, con lo que resulta:

$K_1 + K_2 = 6\%$

4. COSTES DIRECTOS

Los costes directos se componen de mano de obra, maquinaria y materiales.

4.1. MANO DE OBRA

El coste de mano de obra, se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$C = 1,4 \cdot A + B$

Siendo:

- C: coste para la empresa (€/hora)
- A: retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente (€/hora)
- B: Retribución del trabajador de carácter no salarial (€/hora)

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo, son las que figuran en la siguiente tabla:

NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor hora extra
		DIA	MES	Asistencia	Distancia y transporte	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	61,78	1.853,40	8,06	7,87	2.500,69	2.500,69	2.500,69	31.744,53	21,20
III	Titulado Medio , Jefe Admo. 1.ª,Jefe Secc.Org.1.ª	49,23	1.476,90	8,06	6,40	2.025,69	2.025,69	2.025,69	25.822,29	17,29
IV	Jefe de personal,Ayte de obra ,Encargado Gral. De fábrica,Encargado General	47,07	1.412,10	8,06	6,16	1.943,68	1.943,68	1.943,68	24.805,38	16,67
V	Jefe Administrativo de 2.ª, Delineante Superior,Encargado General de Obra,Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2.ª,Jefes de Compras	42,87	1.286,10	8,06	5,62	1.785,33	1.785,33	1.785,33	22.813,65	15,42
VI	Ofic.Admvo. de 1.ª ,Delineante de 1.ª , Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de laboratorio, Escultor de Piedra y Marmol, Practico de Topografía de 1.ª ,Tecnico de Organización , ENCARGADO DE OBRA	36,56	1.096,80	8,06	4,93	1.546,54	1.546,54	1.546,54	19.848,00	13,50
VII	Delineante de 2.ª,Técnico de Organización de 2.ª,Practico de Topografía de 2.ª ,Analista de 1.ª , Viajante, Especialista de oficio, CAPATAZ	32,49	974,70	8,06	4,90	1.408,76	1.408,76	1.408,76	17.922,75	12,35
VIII	Oficial Admvo.2.ª .Corredor de plaza , Inspector de Control,Señalización y Servicios , Analista de 2.ª ,OFICIAL DE 1.ª DE OFICIO	31,81	954,30	8,06	4,82	1.378,72	1.378,72	1.378,72	17.587,47	12,18
IX	Auxiliar Admvo,Ayte.Topografia ,Aux. Organiz.Vendedor,Conserje,OFICIAL DE 2.ª DE OFICIO	31,10	933,00	8,06	4,71	1.352,76	1.352,76	1.352,76	17.247,87	12,00
X	Auxiliar de Laboratorio,Vigilante , Almacenero , Enfermero,Cobrador ,Guarda Jurado , Especialista de 1.ª , AYUDANTE DE OFICIO	30,14		8,06	4,59	1.309,53	1.309,53	1.309,53	16.770,54	11,73
XI	Especialista de 2.ª , PEON ESPECIAL	29,94		8,06	4,57	1.302,69	1.302,69	1.302,69	16.678,68	11,73
XII	Limpiador/a, PEÓN ORDINARIO	29,30		8,06	4,46	1.278,96	1.278,96	1.278,96	16.369,22	11,34



4.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se realizó a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

4.3. MAQUINARIA

De la misma forma que en el caso de los materiales, el cálculo de los costes correspondientes a la maquinaria se realizó a partir de la información disponible en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.



APENDICE 1 : CUADRO DE MANO DE OBRA



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO
O01OA010	0,410 h.	Encargado	17,15
O01OB010	461,078 h	OFICIAL 1ª ENCOFRADOR	10,39
O01OB020	420,284 h	AYUDANTE ENCOFRADOR	10,27
O01OB170	74,533 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34
O01OB180	4,700 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79
O01OB200	347,225 h.	Oficial 1ª electricista	16,65
O01OB210	38,000 h.	Oficial 2ª electricista	15,57
O01OB220	10,000 h.	Ayudante electricista	15,57
P060102	7.068,403 h.	Peón ordinario	14,55
U01AA006	267,373 Hr	Capataz	17,07
U01AA007	4.798,425 Hr	Oficial primera	16,17
U01AA008	59,561 Hr	Oficial segunda	15,34
U01AA009	2.523,46 Hr	Ayudante	14,85
U01AA010	1.1241,407 Hr	Peón especializado	14,56
U01AA015	1.962,422 Hr	Maquinista o conductor	14,80
U01FA201	2047,048 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00
U01FA204	1.575,61 Hr	Ayudante ferralla	16,50
U01FE080	225,000 Hr	Mano de obra realiz.pozo	24,20
U01FJ095	30,100 M2	Mano obra fáb. hueco doble 1/2 pie	8,00
U01FJ229	241,500 M2	Mano obra blq.h.c.vista 20cm	15,00
U01FP501	33,869 Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	16,00
U01FP502	33,869 Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20
U01FQ115	153,230 M2	M.o.enfoscado maestreado vert.	9,00
U01FR009	46,985 Hr	Jardinero	12,00
U01FR011	20,820 Hr	Peón especializado jardinero	10,30
U01FR013	56,525 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50
U01FS010	125,890 M2	Mano obra solado gres	9,80
U01FU005	45,260 M2	Mano de obra colocación azulejo	11,80
U01FX001	26,816 Hr	Oficial cerrajería	15,90
U01FX003	28,596 Hr	Ayudante cerrajería	13,80
U01FY105	24,775 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50
U01FY110	13,807 Hr	Ayudante fontanero	11,00
U01FY630	56,682 Hr	Oficial primera electricista	14,57
U01FY635	356,337 Hr	Ayudante electricista	13,66
U01FZ101	18,388 Hr	Oficial 1ª pintor	14,00
U01FZ105	18,388 Hr	Ayudante pintor	11,00
mo008	2,152 h	Oficial 1ª carpintero.	14,35
mo031	2,152 h	Ayudante carpintero.	13,79

TOTAL..... 354.909,68

LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO



APENDICE 2 : CUADRO DE MATERIALES



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
DFG524KKF	90,000		Carex Nigran	8,73	785,70
DG54YHF5	1,000		Balancin	453,98	453,98
FD54JJKG	1,000		Sonda electronica de nivel	904,20	904,20
GH85MJ54	1,000		Elementos recogida	1.912,32	1.912,32
GH85MJ5545	1,000		Conjunto tranquilizador descarga	3.361,19	3.361,19
GH8MJ995L	1,000		Equipo para accionamiento puente	1.667,25	1.667,25
HFGG54KHJ	1,000		Bomba sumergida 4"	558,08	558,08
HG78YGFJ	2,000		Medidor de caudal DN 315	2.467,82	4.935,64
JDH45KJD	2,000		toma telefonia	230,00	460,00
JDH6YYFHD	1,000		Elect. purga fangos	133,02	133,02
JGJJG554GJG	1,000		TAPA DE HA	19,88	19,88
M12EF020	1.199,820	m2	ENCOF.PANEL METAL.5/10 M2. 50 P.	2,49	2.987,55
M12EF040	119,982	m	FLEJE PARA ENCOFRADO METÁLICO	0,28	33,59
P01AA010	18,000	m3	Tierra vegetal	16,24	292,32
P01AA020	104,318	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	1.752,54
P01AA031	109,600	t.	Arena de río 0/6 sin transporte	8,84	968,86
P01AF201	22,550	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	8,57	193,25
P01AF211	12,300	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	8,57	105,41
P01AF221	4,100	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	8,14	33,37
P01AG130	10,700	m3	Grava 40/80 mm.	22,00	235,40
P01CC020	0,327	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	32,11
P01DC010	143,159	l	DESENCOFRANTE P/ENCOFRADO METÁLICO	2,16	309,22
P01DW050	0,271	m3	Agua obra	1,11	0,30
P01DW090	97,000	ud	Pequeño material	1,25	121,25
P01EB010	2,469	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	165,89	409,53
P01EM290	0,001	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	245,46	0,29
P01HA010	21,289	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,70	1.781,85
P01HA030	51,653	m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	87,47	4.518,07
P01HA031	806,750	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+QB	74,42	60.038,34
P01HB020	806,750	m3	BOMB.HGÓN. 56A75 M3, PLUMA <=32M	10,34	8.341,80
P01HM010	3,850	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	310,66
P01HM011	116,479	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I	64,05	7.460,48
P01HM020	0,105	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	8,47
P01LH020	0,780	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	88,90	69,36
P01MC020	2,250	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	158,90
P01MC040	0,382	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,58	24,27
P01PC010	328,000	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	137,76
P01UC020	1.199,820	kg	PUNTAS 17X70	0,76	911,86
P01UC030	5,329	kg	Puntas 20x100	7,21	38,42
P02CVW010	0,756	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,63	4,26
P02EAH005	5,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x15	12,96	64,80
P02EAH020	1,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	28,35	28,35
P02EAT080	5,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 30x30cm	9,38	46,90
P02EAT090	1,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	12,76	12,76
P02ECF065	14,497	ud	Rej.trans. fund.ductil s/cerco	23,54	341,26
P02ECH020	10,900	ud	Canaleta s/rej.H.polim.	35,21	383,79
P02EM200	76,776	m2	Geotextil PP. agujado 130 g/m2	1,01	77,54
P02EPA260	2,000	ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	79,00	158,00
P02EPT020	2,000	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	53,47	106,94
P02EU010	15,000	m.	Canal semicircular HM L=1m D=300	5,74	86,10
P02RHF020	8,000	m.	T.HM perf. pozo captación 15 talad.D=100	59,81	478,48
P02RL010	36,560	m.	Celdas drenan.PP. 322x322x15 mm	12,28	448,96
P030100.01	2,112	m³	Agua	0,56	1,18
P030301.15	8,712	t	Arena para hormigones	6,25	54,45
P030301.16	17,425	t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	106,12
P030401.04	4,818	t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	349,32
P030502.10	1,000	ud	Puerta practicable de 5x2 m de malla metálica	185,00	185,00
P030602.81	660,020	m²	Malla electrosoldada tipo rural	4,98	3.286,90
P03AA020	468,683	kg	ALAMBRE ATAR 1,30 MM.	0,92	431,19
P03AC200	82.501,598	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,43	35.475,69

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P03AC210	2.739,318	kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	2.410,60
P060100.01	82,503	Ud	Poste metálico galv. y plastif.	4,00	330,01
P060101	3.709,383	M3	Zahorra artificial	14,00	51.931,36
P06SL071	164,750	m	BANDA PVC	11,32	1.864,97
P06SR060	17,600	kg	Impermeab. hidráulico cementoso Tecmadry	3,30	58,08
P06SR070	2,200	l.	Producto adherente imperm. Cryladit	4,81	10,58
P08XVH040	17,000	m2	Loseta botones cem.gris 20x20 cm	4,78	81,26
P08XW015	17,000	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,22	3,74
P15BA010	1,000	ud	Caseta C.T. hasta 400 KVA	6.235,75	6.235,75
P15BA100	2,000	ud	Caseta C.T. 1 transf. 3280x2380	5.909,02	11.818,04
P15BB010	2,000	ud	Celda línea E/S con SPT	2.321,07	4.642,14
P15BB020	1,000	ud	Celda sec. y remon. SPT	1.152,01	1.152,01
P15BB030	1,000	ud	Celda protec. f. comb. SPT	3.106,84	3.106,84
P15BB040	1,000	ud	Celda medida 3TI+-3TT	5.057,40	5.057,40
P15BC012	1,000	ud	Transf.baño aceite 100 KVA-25kV Unesa	6.139,36	6.139,36
P15BC050	1,000	ud	Transf.baño aceite 400 KVA	7.881,64	7.881,64
P15BC201	1,000	ud	Puent.conex.1x50 mm2 Al 20/25kV	815,20	815,20
P15BC210	6,000	ud	Terminales enchufables	151,12	906,72
P15BC220	1,000	ud	Rejilla de protección	201,22	201,22
P15GA020	240,000	m.	Cond. rigi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,32	76,80
P15GD010	20,000	m.	Tubo PVC rig. der.ind. M 32/gp5	0,54	10,80
P17XC030	7,000	u	Válv.compuerta latón roscar 1"	8,55	59,85
P17XE120	7,000	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	103,32
P26TUE015	514,860	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=80mm.	18,89	9.725,71
P26TUE025	35,980	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=125mm.	27,35	984,05
P26TUE035	26,680	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=200mm.	43,96	1.172,85
P26UUB030	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=32mm	30,86	30,86
P26UUB040	6,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=40mm	38,51	231,06
P26UUB050	2,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=90mm	48,50	97,00
P26UUG060	2,000	ud	Goma plana D=60 mm.	0,64	1,28
P26UUG080	12,000	ud	Goma plana D=80 mm.	1,19	14,28
P26UUG100	4,000	ud	Goma plana D=100 mm.	1,53	6,12
P26UUL200	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=32mm	25,07	25,07
P26UUL210	6,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=40mm	26,20	157,20
P26UUL220	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=90mm	27,68	55,36
P26VC022	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=32 mm	112,18	112,18
P26VC023	6,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=40mm	135,12	810,72
P26VC024	2,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=90mm	160,90	321,80



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
PO30502.32	1,000	UD	Puerta practicable de 1x2 m de malla metálica	98,23	98,23
U00324LKJ5	3,000		Analizador regulador	3.254,25	9.762,75
U00421JGH	1,000		espesador de fangos	635,21	635,21
U004811A	2,000	Ud	Depósito de almacenamiento de carbon activo, capacidad 150l	187,21	374,42
U004813A	2,000	Ud	Depósito de PVC de 5l de capacidad con eletroagitador	135,25	270,50
U004813B	2,000	Ud	Bomba dosificadora de 0.3 l/h	289,65	579,30
U004814A	2,000	Ud	Depósito de PE de 12l de capacidad	124,52	249,04
U004814B	2,000	Ud	Bomba dosificadora de 1 l/h	287,12	574,24
U00482A	1,000		Depósito pvc cap. 1000l	635,21	635,21
U04812A	1,000	Ud	Bomba dosificadora capacidad 18l/h	325,12	325,12
U04AA001	1.357,176	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	33.250,82
U04AA005	0,996	M3	Arena de miga cribada	20,00	19,91
U04AA101	41,341	Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	675,10
U04AF050	6,038	Tm	Gravilla 5/20 mm.	29,00	175,09
U04AF150	76,645	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	2.383,66
U04CA001	195,307	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	21.132,22
U04CF005	0,171	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	39,81
U04MA710	6,710	M3	Hormigón HM-25/P/40/ I central	97,18	652,08
U04MA923	17,910	M3	Hormigón HA-30/P/20/ IIa central	102,43	1.834,52
U04MA933	128,340	M3	Hormigón HA-30/P/40/ IIa central	102,43	13.145,87
U04PY001	423,447	M3	Agua	1,44	609,76
U04VM825	37,767	Kg	Impresión	3,95	149,18
U05AE001	16,340	MI	Tub. Fundición 80 mm	15,78	257,85
U05AE002	4,350	MI	Tub. Fundición 100 mm	18,93	82,35
U05AE003	3,530	MI	Tub. Fundición 125 mm	31,55	111,37
U05AE004	18,000	MI	Tub. Fundición 150 mm	50,80	914,40
U05AE005	50,400	MI	Tub. Fundición 200 mm	59,95	3.021,48
U05AE006	127,230	MI	Tub. Fundición 400 mm	107,28	13.649,23
U05AE007	884,758	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	11.723,04
U05AG025	9.420,957	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	86.672,80
U05AG050	88,000	Kg	Masilla asfáltica	2,64	232,32
U05AG160	116,550	MI	Tubería PVC SANECOR 200 mm	12,12	1.412,59
U05AG162	632,699	MI	Tubería PVC SANECOR 250 mm	19,10	12.084,54
U05AG164	6.234,386	MI	Tubería PVC SANECOR 315 mm	28,36	176.807,17
U05AH630	2,100	MI	Tubería 75 mm	76,41	160,46
U05DA001	3,000	Ud	Arqueta prefab. 110x110x180 cm.	277,04	831,12
U05DA002	2,000	Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82	227,64
U05DA060	13,000	Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,25	146,25
U05DA070	3,000	Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,45	34,35
U05DA080	2,000	Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	18,30
U05DC010	10,000	Ud	Tapa hormigón D=625 cm.	40,26	402,60
U05DC015	4,000	Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	156,28
U05DC020	20,000	Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	173,60
U05DC023	984,000	Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	5.943,36
U05DE009	22,000	Ud	Sumidero sif.fund. 60x40 T.cu.	116,80	2.569,60
U06AA001	139,384	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	157,50
U06DA010	5,333	Kg	Puntas plana 20x100	1,47	7,84
U06GA001	10.734,953	Kg	Acero corrugado B 400-S	0,64	6.870,37
U06GD010	644,010	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	650,45
U06GG001	13.912,710	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	11.130,17
U06HA015	6,080	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6	2,02	12,28
U07AE011	400,000	M2	Panel de acero 400x100cm	3,50	1.400,00
U07AI001	1,067	M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	145,07
U07GA005	76,190	M2	Tablero encofrar 25 mm. 4 p.	3,22	245,33
U10AA008	3.018,750	Ud	Bloq.horm.40x20x20 b.FACOSA	1,06	3.199,88
U10DA001	59.288,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	6.521,68
U10DG003	1.264,200	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x7	0,09	113,78
U10JA001	450,408	M2	Placa Pladur N-15 mm.	3,33	1.499,86
U10JA050	337,806	MI	Cinta Juntas Placas Pladur	0,03	10,13
U10JA056	96,516	Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	69,49

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U10JA058	2.144,800	Ud	Tornillo acero galv. PM-25mm.	0,01	21,45
U10JA063	3.217,200	Ud	Tornillo acero galv. PM-35mm.	0,01	32,17
U10JA075	249,869	MI	Montante acero galv. 46mm.	0,76	189,90
U10JA078	101,878	MI	Canal 48 mm.	0,67	68,26
U10JA082	101,878	MI	Junta estanca de 46 mm Pladur	0,31	31,58
U12QC0051	18,200	MI	Baj.125 MM	5,28	96,10
U12QC400	2,625	Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,61	9,48
U12QC501	8,750	Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,18	10,33
U12QI00562	73,216	MI	Canal.red.pvc 12.5 mm	13,03	954,00
U12QI301	147,840	Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	3,78	558,84
U14NA520	187,207	MI	Panel sandwich 120mm. esp.	38,96	7.293,58
U14NA970	187,207	Ud	Pieza fijación lama	1,20	224,65
U15AD032	112,602	M2	Panel semi ríg. lana roca 48 mm.	2,37	266,87
U15AD0372	132,185	M2	Panel semi ríg. lana mineral 50 mm	3,98	526,09
U16AA657	310,464	M2	Lámina Politaber POL PY 40	9,13	2.834,54
U16AD001	84,672	Kg	Emulsión asfáltica Supermul	1,57	132,94
U17AZ015	10,000	Ud	Mat.auxiliar revestim.madera.	1,25	12,50
U18AA600	47,523	M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	353,10
U18AD014	132,185	M2	Baldosa gres 20x30 cm.	14,25	1.883,63
U18AJ605	144,774	MI	Rodapié gres 7 cm.	3,64	526,98
U18JR015	10,000	M2	Lamichapa pino Soria s/aglome	30,65	306,50
U18JT005	20,000	MI	Rastrel pino 5x5 cm.	1,32	26,40
U18WA042	5.035,600	Kg	NIVELPLAN 500 R	0,26	1.309,26
U20DB055	3,000	M2	Carp. alum. anod. col. balcón abatible	116,80	350,40
U20DB060	3,280	M2	Carp. alum. anod. col. balcón abatible	126,18	413,87
U20GA005	3,000	M2	Carp. alum. lac. bl. ventana corred. 50X50	100,38	301,14
U20GA010	7,000	M2	Carp. alum. lac. bl. ventana corred. 120x150	111,62	781,34
U20GA055	5,000	M2	Carp. alum. lac. bl. puerta corred. 70X220	94,61	473,05
U20GA060	1,000	M2	Carp. alum. lac. bl. puerta corred. 80x230	105,84	105,84
U20SA155	13,340	M2	Persiana enrollable aluminio térmico	26,30	350,84
U20XC150	4,082	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	140,62
U20XC200	7,000	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22	134,54
U20XC210	3,900	Ud	Cerr.embut. c/tetón antilev. Tesa 2241C	18,50	72,15
U2214JFG	1,000		Medidor de caudal	7.801,25	7.801,25
U24PA008	95,000	MI	Tub. PVC 40 mm	1,67	158,65
U24PD104	19,000	Ud	Enlace recto polietileno 40 mm	3,46	65,74



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U25AA005	1,400	MI	Tub. PVC evac.90 mm.UNE 53114	2,25	3,15
U25DD005	2,000	Ud	Empalme simple PVC evac. 90mm	1,85	3,70
U25XC101	2,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,39	2,78
U25XC201	2,000	Ud	Válvula recta para ducha	1,77	3,54
U25XC401	2,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,25	2,50
U26AA002	1,000	Ud	Codo 90º	4,93	4,93
U26AA0071	1,000	Ud	Válv. comp. fundición rosca 100 mm.	94,06	94,06
U26AG001	6,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	9,24
U26GA201	2,000	Ud	Mezclador baño-ducha cr	47,67	95,34
U26GB005	2,000	Ud	Monomando lavabo	23,28	46,56
U26XA001	6,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	1,85	11,10
U26XA011	2,000	Ud	Florón cadencia tapón	1,41	2,82
U26XA031	4,000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,99	3,96
U27DD310	2,000	Ud	Plato ducha por. 0,8	72,74	145,48
U27FG005	2,000	Ud	Lav. encastrar blanco	35,52	71,04
U27LD011	2,000	Ud	Inodoro t. bajo blan	82,29	164,58
U27VF604	2,000	Ud	Jabonera esponjera empot	12,69	25,38
U27VF605	2,000	Ud	Portarrollos empotrar	6,56	13,12
U27VF606	2,000	Ud	Percha empotrar	4,41	8,82
U27VL001	2,000	Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	12,83	25,66
U30EC005	314,080	MI	Conductor 0,6/1Kv. 1x6 + N 6 mm2 (Cu)	1,33	417,73
U30JW002	456,000	MI	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,51	232,56
U30JW120	18,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,56	10,08
U30JW125	114,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	151,62
U30JW551	19,000	Ud	Caja metálica Crady	3,40	64,60
U30JW900	3,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,38	1,14
U30KA062	3,000	Ud	Marco simple JUNG-AS 581	1,11	3,33
U30MA001	3,000	Ud	Toma teléfono JUNG-UAE 4 UPO	8,82	26,46
U30MA002	3,000	Ud	Placa teléfono senc. JUNG A 569-1 PLUA	2,18	6,54
U30OC510	19,000	Ud	B.e.superf.10/16A JUNG-621 W	7,04	133,76
U36CA020	61,292	Kg	Pintura plástica blanca mate	4,50	275,81
U37CA002	221,550	MI	Bordillo granit.recto 12x25cm	11,72	2.596,57
U37OA303	30,000	MI	Tub.fib.clase D 100mm	6,71	201,30
U37OC105	168,270	MI	Tub.PVC 32mm, 10Atm.	1,43	240,63
U37OC109	32,400	MI	Tub.PVC 90mm, 10Atm.	2,93	94,93
U37OC113	5,520	MI	Tub.PVC 125mm, 10Atm.	4,33	23,90
U37OG201	60,000	MI	Tubo polietileno D=1/2"	0,45	27,00
U37OG530	900,879	MI	Tub.Polietil.AD75/10Atm	2,87	2.585,52
U37PA042	12,000	Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.	9,11	109,32
U37PA203	6,000	Ud	Codo de 90º para D=100 mm.	15,39	92,34
U37PA403	3,000	Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.	27,26	81,78
U37PA503	3,000	Ud	Llave compuerta para D=100 mm	74,29	222,87
U37PA902	6,000	Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	50,40
U37PA911	6,000	Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	102,12
U37PC201	1,000	Ud	Volante de maniobra DN=200 mm.	30,65	30,65
U37PC251	3,000	Ud	Volante de maniobra DN=250 mm.	43,87	131,61
U37PC401	3,000	Ud	Reductor manual DN=400 mm.	194,73	584,19
U37PE200	1,000	Ud	Llave compuerta DN=200 mm	364,21	364,21
U37PE250	3,000	Ud	Llave compuerta DN=250 mm	620,24	1.860,72
U37PE400	3,000	Ud	Válvula de mariposa DN=400 mm	1.125,70	3.377,10
U37QA001	6,000	Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	509,34
U37QD030	3,000	Ud	Hidrante "Hermes" D=100 mm.	1.050,92	3.152,76
U37RE000	3,000	Ud	Dado de hormigón	41,84	125,52
U39CA001	67,200	Tm	Arena amarilla	2,80	188,16
U39CA002	214,168	Tm	Arena lavada	2,60	556,84
U39CC003	428,336	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	2.655,68
U39CC005	245,543	Tm	Arido 6/12 en obra	12,20	2.995,62
U39CC007	129,233	Tm	Arido 3/6/ en obra	14,30	1.848,03
U39CE001	190,383	M3	Zahorra natural	6,90	1.313,64
U39CE004	47,700	Tm	Tm Escoria clasificada y machaca	12,60	601,02

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U39CQ002	94,364	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	905,89
U39DA002	57,943	Tm	Betún asfáltico B 60/70	303,00	17.556,58
U39DE005	0,828	Tm	Ligante emulsión ECL-1	175,00	144,86
U39DE012	38,770	Tm	Ligante emulsión ECR-2	210,00	8.141,68
U39GK006	315,660	MI	Tubo PVC corrugado =60 mm	1,10	347,23
U39TW001	15,000	Ud	Columna de 12 m.	469,58	7.043,70
U39TY002	19,000	Ud	Saliente de 2m.	123,96	2.355,24
U40IA420	53,000	Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	389,55
U40MA650	936,125	Kg	Mezcla completa hidrosiempra	0,79	739,54
U42GC205A	1,160	MI	escalera acero galvanizado	35,21	40,84
mt01ara010	0,366	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,40
mt04lpa010b	72,000	Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x10 cm	0,14	10,08
mt09mor010c	0,024	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30	2,77
mt09mor010f	0,028	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30	4,18
mt10hmf010agc	0,160	m³	Hormigón HM-20/P/20/I,central, vertido con cubilote	61,40	9,82
mt11var300	0,600	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	3,90
mt15sja100	0,826	Ud	Cartucho masilla de silicona neutra para sellado de carpintería	3,13	2,59
mt22aap011eaa	1,000	Ud	Prearco de madera de pino, 100x35 mm, para puerta de una hoja,	19,36	19,36
mt22aap011eab	1,000	Ud	Prearco de madera de pino, 100x35 mm, para puerta de dos hojas	22,26	22,26
mt22aga010kbe	11,100	m	Galce de MDF, con rechapado madera, cerezo, 100x20 mm, barnizado	5,35	59,39
mt22ata010lba	22,500	m	Tapajuntas MDF, con rechapado madera, cerezo, 70x10 mm, barnizad	2,37	53,33
mt22pfx020aal	3,000	Ud	Puerta de paso	121,46	364,38
mt23hbl010aaa	3,000	Ud	Juego manivela y escudo largo latón negro brillo, serie básica	8,12	24,36
mt23ibl010bab	9,000	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo	0,74	6,66
mt23ppb031	54,000	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06	3,24
mt23ppb200	2,000	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado	11,29	22,58
mt25pco015bba	9,240	m²	Persiana de lamas enrollables de aluminio inyectado color	34,50	318,78
mt25pem015aa	23,600	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado	3,38	79,77
mt25pfx010cg	23,600	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, marco ventana gama alta	14,09	332,52
mt25pfx020cg	32,000	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, hoja ventana gama alta	19,23	615,36
mt25pfx030cg	29,120	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, junquillo gama alta	3,05	88,82
mt25pfx035cg	4,360	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, ventana gama alta	16,68	72,72
mt25pfx170ag	9,600	m	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera	15,31	146,98
mt25pfx200bab	4,000	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida agua	12,98	51,92
mt33seg100aa	32,000	Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple	5,84	186,88
mt33seg102aa	32,000	Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento	6,22	199,04
mt33seg103aa	8,000	Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple	11,44	91,52
mt33seg107aa	26,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6,22	161,72
mt33seg107bb	76,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa color blanco	3,37	256,12
mt33seg110aa	2,000	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica	11,75	23,50
mt33seg112aa	8,000	Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco	11,16	89,28
mt33seg500aa	2,000	Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco	7,52	15,04
mt33seg504a	2,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca	9,68	19,36
mt33seg504b	20,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, instalación en superficial	8,03	160,60
mt33seg505b	10,000	Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP 55)	8,82	88,20
mt33sem117aaa	38,000	Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica de color blanco.	4,67	177,46
mt34tuf010f	34,000	Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,21	211,14
mt34www011	17,000	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	15,30
mt34zum050ahd	17,000	Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5	208,05	3.536,85
mt35aia010aaa	4.515,946	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 16 mm	0,21	948,35
mt35aia010aab	3.162,848	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 20 mm	0,23	727,46
mt35aia010aac	115,886	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 25 mm	0,31	35,92
mt35aia080aa1	30,292	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d= 50 mm	1,72	52,10
mt35aia080aaa	106,886	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d=110 mm	3,61	385,86
mt35ait030aab	32,810	m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte	6,41	210,31
mt35caj010a	110,000	Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	27,50
mt35caj010b	72,000	Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	33,84
mt35caj011	2,000	Ud	Caja empotrar para toma de 25 A (especial para toma corriente)	2,01	4,02
mt35caj020a	6,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1,79	10,74
mt35cgp010acb	2,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hast	1.044,43	2.088,86



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt35cgp040af	2,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	3,73	7,46
mt35cgp040ah	6,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	5,44	32,64
mt35cun010e1	107,428 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 6 mm2	0,90	96,69
mt35cun010h1	30,292 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 25 mm2	3,09	93,60
mt35cun010j1	121,170 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 50 mm2	6,11	740,35
mt35cun030c	311,656 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de llama,cobre 6 mm2	0,76	236,86
mt35cun040aa	13.547,836 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 1,5 mm2	0,27	3.657,92
mt35cun040ab	5.181,858 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	2.383,65
mt35cun040ac	4.306,684 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 4 mm2	0,73	3.143,88
mt35cun040ad	473,202 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 6 mm2	1,13	534,72
mt35ttc010b	496,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	1.393,76
mt35tte020a	6,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44	224,64
mt35tts010c	6,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	21,06
mt35www010	30,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	44,40
mt35www020	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	2,30
mt37aar010b	4,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49	53,96
mt37sgl012c	2,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	18,42
mt37svc010l	4,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97	79,88
mt37sve010d	4,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,56	34,24
mt37sve030e	6,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4"	14,62	87,72
mt37svr010e	2,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80	15,60
mt37svs010ac	2,000 Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro	4,42	8,84
mt37tpa011d	2,140 m	Acometida de PE de alta densidad banda azul (PE-100), d=63 mm	3,16	6,76
mt37tpa012d	2,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo PE 100 A d=63 mm	5,28	10,56
mt37tpa020dd	1,260 m	Tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40	2,27	2,86
mt37tpu010abc	123,020 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exte	2,02	248,50
mt37tpu400ab	123,020 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,09	11,07
mt37www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	2,80
mt37www060g	2,000 Ud	Filtro retenedor residuos de latón, tamiz de acero inox. 2 1/2"	25,66	51,32
mt38csg050aP1	2,000 Ud	Interacumulador de acero vitrificado, un serpentín suelo 80 l	854,00	1.708,00
mt38www011	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	2,90

TOTAL..... 826.779,58

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	---------



APENDICE 3 : CUADRO DE MAQUINARIA



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
GH85MJ9987	1,000	Puente decantador	9.357,67	9.357,67
M01DS170	4,000 ud	Bomba impulsión fecales 0,75 kW	416,70	1.666,80
M01HA010	3,522 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00	549,43
M020203.01	0,052 h	Retroexcavadora hidr.sobr.ruedas	65,88	3,43
M020301.21	2,080 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	117,11
M020305.01	1,320 h	Camión hormigonera 6 m3	65,95	87,06
M020401.01	0,198 h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	12,92
M02GC110	6,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	99,45	596,70
M02GE010	2,634 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	131,04
M02GT140	0,190 h.	Grúa torre automontante 40 t/m.	40,12	7,62
M03HH020	0,345 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	0,93
M03MC110	0,410 h.	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	316,20	129,64
M05EC020	0,570 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	60,00	34,20
M05EN020	4,567 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	210,08
M05EN030	178,404 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	9.112,86
M05PC020	0,010 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,06	0,40
M05PN010	0,410 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	18,48
M05RN010	5,033 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	161,07
M05RN020	63,828 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	2.302,91
M05RN030	120,190 h	RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV	39,07	4.695,83
M06CM030	10,566 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,57	37,72
M06MR230	178,689 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	1.802,97
M07AA020	1,800 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	9,49	17,08
M07CB020	119,933 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	4.772,15
M07N060	0,484 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	0,39
M07N070	1.784,037 m3	Canon de escombros a vertedero	0,70	1.248,83
M07N080	5,700 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	1,71
M07W010	2.192,000 t.	km transporte áridos	0,11	241,12
M07W030	1.640,000 t.	km transporte aglomerado	0,11	180,40
M07W110	2.155,464 m3	km transporte hormigón	0,27	581,98
M07Z110	41,000 ud	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	125,00	5.125,00
M08CA110	5,516 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	162,18
M08EA100	0,410 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	35,66
M08NM010	0,012 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,62
M08RL010	44,854 h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,67	254,32
M08RT020	2,700 h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 2,5 t.	40,17	108,46
M08RT050	0,410 h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	45,00	18,45
M08RV020	0,410 h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	51,00	20,91
M11HV040	10,566 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,99	10,46
M11HV120	0,352 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,75	1,67
M11MM030	0,014 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	2,50	0,04
M13EF020	126,600 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,73	345,62
M13EF040	63,300 m.	Fleje para encofrado metálico	0,30	18,99
M13EM030	139,260 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,17	302,19
U02FA001	267,642 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	5.888,13
U02FA040	8,000 Hr	Mini pala cargadora	29,00	232,00
U02FK005	1.479,466 Hr	Retro-Pala excavadora	30,00	44.383,98
U02FN005	145,376 Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	4.361,27
U02FP001	19,690 Hr	Apisonadora manual	24,40	480,43
U02JA003	69,938 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	2.377,90
U02LA201	43,166 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	56,12
U39AB003	5,376 Hr	Pala carg.front.neumát.80 cv	19,60	105,37
U39AC006	68,114 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	1.021,70
U39AC007	27,535 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	881,13
U39AD001	10,752 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20,80	223,64
U39AE001	27,535 Hr	Compactador tandem	24,00	660,85
U39AE002	16,128 Hr	Apisonadora estática triciclo	16,00	258,05
U39AG005	0,828 Hr	Barredora autopropulsada	14,00	11,59
U39AH025	205,056 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	5.331,46
U39AH027	1,192 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	42,91

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U39AI008	1,689 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	69,23
U39AI012	34,070 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	1.430,94
U39AK005	36,751 Hr	Planta hormigonado	28,00	1.029,03
U39AL005	5,376 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	96,77
U39AM005	0,828 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	21,52
U39AM007	25,847 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	775,40
U39AM009	38,770 Hr	Camión gravillador	42,00	1.628,34
U39AN001	93,858 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	3.754,32
U39AY001	190,356 Hr	Compresor diesel	16,00	3.045,70
U39AZ001	190,356 Hr	Vibrador de aguja	1,90	361,68
U39BK205	1,689 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	364,74
U40SW116	20,820 Hr	Motocultor	5,66	117,84
mq05mai030	0,652 h	Martillo neumático.	4,08	2,66
mq05pdm030	0,652 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,92	4,51
TOTAL.....				123.504,26



APENDICE 4 : CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01. RED DE SANEAMIENTO					
SUBCAPÍTULO 01.1. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD					
APARTADO 01.1.1. CONDUCCIONES					
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,55	
			Suma la partida	0,55	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02HF100	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, , i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,41	4,32	
A03CF010	0,100 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	60,52	6,05	
			Suma la partida	10,37	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA		10,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D02TA101	M3	RELLENO TIERRAS MECÁN. S/APORT.			
		M3. Relleno y extendido de tierras propias, por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,064 Hr	Peón suelto	14,41	0,92	
A03CA005	0,016 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,88	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,73	
A03FB010	0,012 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	0,83	
			Suma la partida	3,36	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,20
			TOTAL PARTIDA		3,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D03AG255	MI	TUBERÍA PVC SANECOR 250 S/ARENA			
		MI. Tubería de PVC SANECOR, de 250 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas si-			
		multaneamente con una altura del nervio de las paredes de 9,4 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento			
		hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con			
		junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y			
		posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pen-			
		diente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Ge-			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA009	0,250 Hr	Ayudante	14,85	3,71	
U05AG162	1,050 MI	Tuberia PVC SANECOR 250 mm	19,10	20,06	
U05AG025	1,100 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	10,12	
U04AA001	0,150 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	3,68	
			Suma la partida	41,61	
			Costes indirectos.....	6,00%	2,50
			TOTAL PARTIDA		44,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03AG256	MI	TUBERÍA PVC SANECOR 315 S/ARENA			
		MI. Tubería de PVC SANECOR, de 315 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas si-			
		multaneamente con una altura del nervio de las paredes de 4,1 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento			
		hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con			
		junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y			
		posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pen-			
		diente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Ge-			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,85	4,46	
U05AG164	1,050 MI	Tuberia PVC SANECOR 315 mm	28,36	29,78	
U05AG025	1,450 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	13,34	
U04AA001	0,150 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	3,68	
			Suma la partida	56,11	
			Costes indirectos	6,00%	3,37
			TOTAL PARTIDA		59,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
APARTADO 01.1.2. EQUIPOS Y ACCESORIOS					
D03DC001	Ud	POZO REGISTRO IN SITU h<2			
		Ud. Pozo de registro visitable, in situ menor de 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20			
		N/mm2, de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado			
		y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25 N/mm2, i/excavación por me-			
U01AA007	12,000 Hr	Oficial primera	16,17	194,04	
U01AA010	5,900 Hr	Peón especializado	14,56	85,90	
A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	23,63	
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A01JF002	0,050 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	5,69	
A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	97,18	3,89	
D02KF001	0,790 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	13,06	10,32	
U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	0,24	
U10DA001	260,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	28,60	
			Suma la partida	388,55	
			Costes indirectos	6,00%	23,31
			TOTAL PARTIDA		411,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DC003	Ud	POZO REGISTRO IN SITU 3< h<2			
		Ud. Pozo de registro visitable, in situ de entre 3 y 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por me-			
U01AA007	18,300 Hr	Oficial primera	16,17	295,91	
U01AA010	9,600 Hr	Peón especializado	14,56	139,78	
A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	23,63	
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A01JF002	0,100 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	11,39	
A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	97,18	3,89	
D02KF001	1,580 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	13,06	20,63	
U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	0,24	
U10DA001	520,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	57,20	
Suma la partida					588,91
Costes indirectos.....				6,00%	35,33
TOTAL PARTIDA					624,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D03DC005	Ud	POZO REGISTRO IN SITU h>3			
		Ud. Pozo de registro visitable, in situ de mas de 3 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20cm. de espesor, con canaleta de fondo, fabrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de polipropileno, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios			
U01FE080	15,000 Hr	Mano de obra realiz.pozo	24,20	363,00	
A02AA510	0,400 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	47,26	
A01JF002	0,130 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	14,80	
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A02FA610	0,050 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	97,18	4,86	
D02KF001	6,100 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	13,06	79,67	
U06GD010	0,300 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	0,30	
U10DA001	650,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	71,50	
Suma la partida					617,63
Costes indirectos.....				6,00%	37,06
TOTAL PARTIDA					654,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D36UJ005	Ud	CÁMARA DE DESCARGA AUTOMÁTICA			
		Ud. Cámara de 500 litros de capacidad con sifón de descarga automática, para limpieza de la red de saneamiento.			
U01AA501	3,000 Hr	Cuadrilla A	38,23	114,69	
A02AA510	1,250 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	147,70	
U37UJ005	4,080 M2	Encofrado y desencofrado	10,25	41,82	
U05DC020	2,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	17,36	
U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45	
U05DC010	1,000 Ud	Tapa hormigón D=625 cm.	40,26	40,26	
U37UJ400	1,000 Ud	Sifón de descarga automática	114,53	114,53	
Suma la partida					478,81
Costes indirectos.....				6,00%	28,73
TOTAL PARTIDA					507,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 01.1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS					
SUBAPARTADO 01.1.3.1 DEMOLICION PAVIMENTO					
U01AF210	m2	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC			
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de hasta 25 cm. de espesor, incluso transporte del material re-			
O010A020	0,010 h.	Capataz	16,34	0,16	
P060102	0,015 h.	Peón ordinario	14,55	0,22	
M05EN030	0,015 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	0,77	
M06MR230	0,015 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	0,15	
M05RN020	0,005 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,18	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,40	
M07N070	0,150 m3	Canon de escombros a vertedero	0,70	0,11	
Suma la partida					1,99
Costes indirectos				6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA					2,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 01.1.3.2. REPOSICIÓN DE FIRMES					
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
Suma la partida					19,19
Costes indirectos				6,00%	1,15
TOTAL PARTIDA					20,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38GI125	M2	DOBLE TRAT. SUPERFIC. 20L/M2 ECR-2			
		M2. Doble tratamiento superficial, con 20 l/m2 de áridos: A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica			
U01AA006	0,002 Hr	Capataz	17,07	0,03	
U01AA007	0,008 Hr	Oficial primera	16,17	0,13	
U01AA010	0,005 Hr	Peón especializado	14,56	0,07	
U39AM009	0,003 Hr	Camión gravillador	42,00	0,13	
U39AE001	0,002 Hr	Compactador tandem	24,00	0,05	
U39AC007	0,002 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,06	
U39AM007	0,002 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,06	
U39CC005	0,019 Tm	Arido 6/12 en obra	12,20	0,23	
U39CC007	0,010 Tm	Arido 3/6/ en obra	14,30	0,14	
U39DE012	0,003 Tm	Ligante emulsión ECR-2	210,00	0,63	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
Suma la partida					1,58
Costes indirectos				6,00%	0,09
TOTAL PARTIDA					1,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.2. IMPULSIONES Y BOMBEO

APARTADO 01.2.1. BOMBEO BAB15-OU2

SUBAPARTADO 01.2.1.1. CONDUCCIONES

D02HF100	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, , i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,41	4,32	
A03CF010	0,100 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	60,52	6,05	
			Suma la partida	10,37	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA	10,99	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D02TA101	M3	RELLENO TIERRAS MECÁN. S/APORT.			
		M3. Relleno y extendido de tierras propias, por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,064 Hr	Peón suelto	14,41	0,92	
A03CA005	0,016 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,88	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,73	
A03FB010	0,012 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	0,83	
			Suma la partida	3,36	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,20
			TOTAL PARTIDA	3,56	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D36OG530	MI	TUBERÍA POLIETILENO AD 75/10 ATM			
		MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 at- mósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.			
U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	16,17	3,23	
U01AA009	0,200 Hr	Ayudante	14,85	2,97	
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OG530	1,050 MI	Tub.Polietil.AD75/10Atm	2,87	3,01	
			Suma la partida	14,36	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,86
			TOTAL PARTIDA	15,22	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

SUBAPARTADO 01.2.1.2. EQUIPO Y ACCESORIOS

DE85MFG01	Ud	BOMB.SUMERG SV-014 B GRUNDFOS			
		Ud. BOMB.SUMERG SV-014 B GRUNDFOS			
M01DS170	1,000 ud	Bomba impulsión fecales 0,75 kW	416,70	416,70	
			Suma la partida	416,70	
			Costes indirectos	6,00%	25,00
			TOTAL PARTIDA	441,70	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

U07ZHC040	m.	POZO D=240 h=3.20 m.			
		Pozo de captación de agua de 240 cm. de diámetro interior y de 3.2 m. de profundidad, construido con anillos pre- fabricados de hormigón en masa, de borde machihembrado y perforados para permitir el paso del agua, apoyados en una solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I, rejuntados con mortero de cemento M-10, cono superior para formación de brocal de pozo y cierre con cerco y tapa de fundición, terminado y sin incluir la excavación ni el re-			
O01OA030	5,500 h.	Oficial primera	16,76	92,18	
O01OA060	5,500 h.	Peón especializado	14,66	80,63	
M05RN020	2,000 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	72,16	
P01HM010	0,400 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	32,28	
A02A010	0,050 m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	98,55	4,93	
P02RHF020	4,000 m.	T.HM perf. pozo captación 15 talad.D=100	59,81	239,24	
P02EPA260	1,000 ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	79,00	79,00	
P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	53,47	53,47	
			Suma la partida	653,89	
			Costes indirectos	6,00%	39,23
			TOTAL PARTIDA	693,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D03DA006	Ud	ARQUETA ACOMETIDA ACERA			
		Ud. Arqueta de registro de 40x40x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	2,500 Hr	Oficial primera	16,17	40,43	
U01AA010	1,250 Hr	Peón especializado	14,56	18,20	
A02AA510	0,150 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	17,72	
A01JF002	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	3,42	
U05DA070	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,45	11,45	
U10DA001	120,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	13,20	
			Suma la partida	104,42	
			Costes indirectos	6,00%	6,27
			TOTAL PARTIDA	110,69	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO 01.2.1.3. FIRMES Y PAVIMIENTOS					
ELEMENTO 01.2.1.3.1. DEMOLICION DE PAVIMENTOS					
U01AF210	m2	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC			
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de hasta 25 cm. de espesor, incluso transporte del material re-			
O01OA020	0,010 h.	Capataz	16,34	0,16	
P060102	0,015 h.	Peón ordinario	14,55	0,22	
M05EN030	0,015 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	0,77	
M06MR230	0,015 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	0,15	
M05RN020	0,005 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,18	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,40	
M07N070	0,150 m3	Canon de escombros a vertedero	0,70	0,11	
			Suma la partida	1,99	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,11	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
ELEMENTO 01.2.1.3.2. REPOSICIÓN DE FIRMES					
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
			Suma la partida	19,19	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,15
			TOTAL PARTIDA	20,34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D38GI125	M2	DOBLE TRAT. SUPERFIC. 20L/M2 ECR-2			
		M2. Doble tratamiento superficial, con 20 l/m2 de áridos: A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica			
U01AA006	0,002 Hr	Capataz	17,07	0,03	
U01AA007	0,008 Hr	Oficial primera	16,17	0,13	
U01AA010	0,005 Hr	Peón especializado	14,56	0,07	
U39AM009	0,003 Hr	Camión gravillador	42,00	0,13	
U39AE001	0,002 Hr	Compactador tandem	24,00	0,05	
U39AC007	0,002 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,06	
U39AM007	0,002 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,06	
U39CC005	0,019 Tm	Arido 6/12 en obra	12,20	0,23	
U39CC007	0,010 Tm	Arido 3/6/ en obra	14,30	0,14	
U39DE012	0,003 Tm	Ligante emulsión ECR-2	210,00	0,63	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
			Suma la partida	1,58	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA	1,67	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 01.2.2. BOMBEO OU14-OU20					
SUBAPARTADO 01.2.2.1. CONDUCCIONES					
D02HF100	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, , i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la			
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,41	4,32	
A03CF010	0,100 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	60,52	6,05	
			Suma la partida.....	10,37	
			Costes indirectos	6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA	10,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D02TA101	M3	RELLENO TIERRAS MECÁN. S/APORT.			
		M3. Relleno y extendido de tierras propias, por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,064 Hr	Peón suelto	14,41	0,92	
A03CA005	0,016 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,88	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,73	
A03FB010	0,012 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	0,83	
			Suma la partida.....	3,36	
			Costes indirectos	6,00%	0,20
			TOTAL PARTIDA	3,56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D36OG530	MI	TUBERÍA POLIETILENO AD 75/10 ATM			
		MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 at- mósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación,			
U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	16,17	3,23	
U01AA009	0,200 Hr	Ayudante	14,85	2,97	
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OG530	1,050 MI	Tub.Polietil.AD75/10Atm	2,87	3,01	
			Suma la partida.....	14,36	
			Costes indirectos	6,00%	0,86
			TOTAL PARTIDA	15,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 01.2.2.2. EQUIPO Y ACCESORIOS					
DE85MFG01	Ud	BOMB.SUMERG SV-014 B GRUNDFOS			
		Ud. BOMB.SUMERG SV-014 B GRUNDFOS			
M01DS170	1,000 ud	Bomba impulsión fecales 0,75 kW	416,70	416,70	
			Suma la partida.....	416,70	
			Costes indirectos	6,00%	25,00
			TOTAL PARTIDA	441,70	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U07ZHC040	m.		POZO D=240 h=3.20 m.			
Pozo de captación de agua de 240 cm. de diámetro interior y de 3.2 m. de profundidad, construido con anillos pre-fabricados de hormigón en masa, de borde machihembrado y perforados para permitir el paso del agua, apoyados en una solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I, rejuntados con mortero de cemento M-10, cono superior para formación de brocal de pozo y cierre con cerco y tapa de fundición, terminado y sin incluir la excavación ni el re-lleño perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares.						
O01OA030	5,500	h.	Oficial primera	16,76	92,18	
O01OA060	5,500	h.	Peón especializado	14,66	80,63	
M05RN020	2,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	72,16	
P01HM010	0,400	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	32,28	
A02A010	0,050	m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	98,55	4,93	
P02RHF020	4,000	m.	T.HM perf. pozo captación 15 talad.D=100	59,81	239,24	
P02EPA260	1,000	ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	79,00	79,00	
P02EPT020	1,000	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	53,47	53,47	
Suma la partida						653,89
Costes indirectos.....					6,00%	39,23
TOTAL PARTIDA						693,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
D03DA006	Ud		ARQUETA ACOMETIDA ACERA			
Ud. Arqueta de registro de 40x40x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón						
U01AA007	2,500	Hr	Oficial primera	16,17	40,43	
U01AA010	1,250	Hr	Peón especializado	14,56	18,20	
A02AA510	0,150	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	17,72	
A01JF002	0,030	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	3,42	
U05DA070	1,000	Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,45	11,45	
U10DA001	120,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	13,20	
Suma la partida						104,42
Costes indirectos.....					6,00%	6,27
TOTAL PARTIDA						110,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
SUBAPARTADO 01.2.2.3. FIRMES Y PAVIMENTOS						
ELEMENTO 01.2.2.3.1. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS						
U01AF210	m2		DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC			
Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de hasta 25 cm. de espesor, incluso transporte del material re-						
O01OA020	0,010	h.	Capataz	16,34	0,16	
P060102	0,015	h.	Peón ordinario	14,55	0,22	
M05EN030	0,015	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	0,77	
M06MR230	0,015	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	0,15	
M05RN020	0,005	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,18	
M07CB020	0,010	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,40	
M07N070	0,150	m3	Canon de escombros a vertedero	0,70	0,11	
Suma la partida						1,99
Costes indirectos.....					6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA						2,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ELEMENTO 01.2.2.3.2. REPOSICION DE FIRMES						
D38GA115	M3		ZAHORRA ARTIFICIAL			
M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.						
U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
Suma la partida						19,19
Costes indirectos					6,00%	1,15
TOTAL PARTIDA						20,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
D38GH125	M2		DOBLE TRAT. SUPERFIC. 20L/M2 ECR-2			
M2. Doble tratamiento superficial, con 20 l/m2 de áridos: A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica						
U01AA006	0,002	Hr	Capataz	17,07	0,03	
U01AA007	0,008	Hr	Oficial primera	16,17	0,13	
U01AA010	0,005	Hr	Peón especializado	14,56	0,07	
U39AM009	0,003	Hr	Camión gravillador	42,00	0,13	
U39AE001	0,002	Hr	Compactador tandem	24,00	0,05	
U39AC007	0,002	Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,06	
U39AM007	0,002	Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,06	
U39CC005	0,019	Tm	Arido 6/12 en obra	12,20	0,23	
U39CC007	0,010	Tm	Arido 3/6/ en obra	14,30	0,14	
U39DE012	0,003	Tm	Ligante emulsión ECR-2	210,00	0,63	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
Suma la partida						1,58
Costes indirectos					6,00%	0,09
TOTAL PARTIDA						1,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 01.3. ENTIBACIONES						
D02HF111	Hr		ENTIBACIONES			
. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1º, consi-						
E0841203	0,125	Hr	Oficial de primera	16,17	2,02	
U01AA009	0,125	Hr	Ayudante	14,85	1,86	
U07AE011	1,000	M2	Panel de acero 400x100cm	3,50	3,50	
U02FA040	0,020	Hr	Mini pala cargadora	29,00	0,58	
Suma la partida						7,96
Costes indirectos					6,00%	0,48
TOTAL PARTIDA						8,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02. E.D.A.R.					
SUBCAPÍTULO 02.1. EXPLANACIONES					
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,55	
			Suma la partida	0,55	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,58	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
			Suma la partida	0,42	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,45	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D02TF100	M3	RELLENO Y COMPAC. C/RAN. S/APORTE			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana,			
U01AA011	1,000 Hr	Peón suelto	14,41	14,41	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,44	0,58	
U02FP001	0,480 Hr	Apisonadora manual	24,40	11,71	
			Suma la partida	26,70	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,60
			TOTAL PARTIDA	28,30	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
D04AP303	M2	MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.			
		. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y			
U01FA201	0,070 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	1,26	
U01FA204	0,070 Hr	Ayudante ferralla	16,50	1,16	
U06AA001	0,018 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,02	
U06GA001	2,850 Kg	Acero corrugado B 400-S	0,64	1,82	
			Suma la partida	4,26	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA	4,52	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D38EC515	M3	HORMIGÓN ARMAR HA-25			
		. Hormigón para armar tipo HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U01AA006	0,150 Hr	Capataz	17,07	2,56	
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA011	1,150 Hr	Peón suelto	14,41	16,57	
U04CA001	0,300 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	32,46	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,665 Tm	Arena lavada	2,60	1,73	
U39CC003	1,330 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,25	
U39AY001	0,600 Hr	Compresor diesel	16,00	9,60	
U39AN001	0,300 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,00	
U39AK005	0,120 Hr	Planta hormigonado	28,00	3,36	
U39AZ001	0,600 Hr	Vibrador de aguja	1,90	1,14	
			Suma la partida.....	92,78	
			Costes indirectos	6,00%	5,57
			TOTAL PARTIDA	98,35	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D02VK301	M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,77	
A03FB010	0,086 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	5,95	
			Suma la partida.....	6,72	
			Costes indirectos	6,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA	7,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.2. ARQUETA DE ENTRADA					
D05AC001	M2	ENCOFR. MADERA MUROS H.A.			
		M2. Encofrado y desencofrado de muros, de hasta 3 m. de altura y 0.16 m2. de sección con tablero de madera de			
U01AA501	0,500 Hr	Cuadrilla A	38,23	19,12	
U07GA005	1,000 M2	Tablero encofrar 25 mm. 4 p.	3,22	3,22	
U07AI001	0,014 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	1,90	
U06AA001	0,070 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,08	
U06DA010	0,070 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,10	
			Suma la partida.....	24,42	
			Costes indirectos	6,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA	25,89	



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S			
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-			
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
Suma la partida					1,37
Costes indirectos.....				6,00%	0,08
TOTAL PARTIDA					1,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D38EC315	M3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL- 150/P/20 VERTIDO MANUAL			
		M3. Hormigón de limpieza tipo HL-150/P/20 colocado.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	17,07	1,71	
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
U04CA001	0,245 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	26,51	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,675 Tm	Arena lavada	2,60	1,76	
U39CC003	1,350 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,37	
U39AY001	0,500 Hr	Compresor diesel	16,00	8,00	
U39AN001	0,200 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	8,00	
U39AK005	0,050 Hr	Planta hormigonado	28,00	1,40	
U39AZ001	0,500 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,95	
Suma la partida					75,31
Costes indirectos.....				6,00%	4,52
TOTAL PARTIDA					79,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D04IX027	M3	H. A. HA-30/P/20/IIa-45K MUROS V. M.			
		M3. Hormigón armado HA-30/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.			
D04GX007	1,000 M3	HOR. HA-30/P/20/IIa MUROS V. M. CEN.	136,29	136,29	
Suma la partida					136,29
Costes indirectos.....				6,00%	8,18
TOTAL PARTIDA					144,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41GC201	MI	BARANDA PROTECCIÓN EXTERIOR TUBO-50			
		MI. Barandilla con soporte tipo sargento. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso coloca-			
U01AA008	0,100 Hr	Oficial segunda	15,34	1,53	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U42GC220	0,020 Ud	Soporte tipo sargento.	13,88	0,28	
U42GC205	1,000 MI	Baranda protec. ext.	3,00	3,00	
Suma la partida					6,25
Costes indirectos				6,00%	0,38
TOTAL PARTIDA					6,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41GC201A	MI	ESCALERA PATE. AC. GALVANIZADO			
U01AA008	0,100 Hr	Oficial segunda	15,34	1,53	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U42GC220	0,020 Ud	Soporte tipo sargento.	13,88	0,28	
U42GC205A	1,000 MI	escalera acero galvanizado	35,21	35,21	
Suma la partida					38,46
Costes indirectos				6,00%	2,31
TOTAL PARTIDA					40,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.3. PLANTA DE PRETRATAMIENTO					
APARTADO 02.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida					0,42
Costes indirectos				6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA					0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 02.3.2. ESTRUCTURA

D38EC315	M3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL- 150/P/20 VERTIDO MANUAL			
		M3. Hormigón de limpieza tipo HL-150/P/20 colocado.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	17,07	1,71	
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
U04CA001	0,245 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Grael	108,20	26,51	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,675 Tm	Arena lavada	2,60	1,76	
U39CC003	1,350 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,37	
U39AY001	0,500 Hr	Compresor diesel	16,00	8,00	
U39AN001	0,200 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	8,00	
U39AK005	0,050 Hr	Planta hormigonado	28,00	1,40	
U39AZ001	0,500 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,95	
Suma la partida				75,31	
Costes indirectos.....			6,00%	4,52	
TOTAL PARTIDA				79,83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
Suma la partida				125,49	
Costes indirectos.....			6,00%	7,53	
TOTAL PARTIDA				133,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

UP37DP4A	Ud	PLANTA COMPACTA DE PRETRATAMIENTO PCP-20 10 ESTRUAGUA			
		Ud. Planta compacta para el pretratamiento completo de aguas residuales, modelo PCP-20 30 de la casa ES-TRUAGUA, ó similar,fabricada íntegramente en acero inoxidable decapado en baño ácido y pasivado. Capaz de tratar un caudal de 30 l/s y equipada con tamiz de separación de sólidos con transporte y prensado,desarenador longitudinal, tanque de acero inoxidable, tornillo horizontal de transporte de arena, tornillo inclinado para transporte y deshidratar la arena, sistema de desengrasado por aireación y bomba de grasas.Incluso cuadro eléctrico con PLC de control y mando de control adyacente para corte de emergencia y selector. Incluido compresor, cuadro eléctrico			
E04AB020	18.469,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,87	16.068,03	
E10INX051	82,250 m	BANDAS DE PVC DE 240 MM PARA ESTANQUEIDAD	20,33	1.672,14	
E04CE010	134,100 m2	ENCOF.METÁL.ZAP.VIG.CIMENT.Y EN.	9,75	1.307,48	
E02EM030	436,950 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	2,73	1.192,87	
E04LM061	28,440 m3	HORM. HA-30/P/20/IV+QB CIM V.BOM.	93,64	2.663,12	
E05HSM017	11,880 m3	HORM. P/ARMAR HA-30/P/20/IV+QB PILARES Y JACENAS V.	96,61	1.147,73	
E04CM041	32,540 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I	79,16	2.575,87	
E04MM062	46,430 m3	HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30/P/20/IV+QB MUROS	95,64	4.440,57	
Suma la partida				31.067,81	
Costes indirectos.....			6,00%	1.864,07	
TOTAL PARTIDA				32.931,88	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 02.3.3. EQUIPOS

SUBCAPÍTULO 02.4. REACTOR BIOLÓGICO					
APARTADO 02.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida				0,42	
Costes indirectos			6,00%	0,03	
TOTAL PARTIDA				0,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

APARTADO 02.4.2. ESTRUCTURA					
D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
Suma la partida				125,49	
Costes indirectos			6,00%	7,53	
TOTAL PARTIDA				133,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S			
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-			
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
Suma la partida				1,37	
Costes indirectos			6,00%	0,08	
TOTAL PARTIDA				1,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

APARTADO 02.4.3. EQUIPOS					
U99A4		EQUIPO DE BIODISCOS			
		Ud. Suministro e instalación de equipo para depuración biológica por biodiscos. Compuesto por eje metálico de di-mensiones indicadas en los planos y cilindros de diferentes densidades. Incluye material complementario, placas			
E10INX051	36,000 m	BANDAS DE PVC DE 240 MM PARA ESTANQUEIDAD	20,33	731,88	
E04CE010	489,040 m2	ENCOF.METÁL.ZAP.VIG.CIMENT.Y EN.	9,75	4.768,14	
E02CM030	1.048,320 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS	2,73	2.861,91	
E04AB020	29.173,820 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,87	25.381,22	
E04LM061	148,000 m3	HORM. HA-30/P/20/IV+QB CIM V.BOM.	93,64	13.858,72	
E04CM041	29,610 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I	79,16	2.343,93	
E04MM062	186,000 m3	HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30/P/20/IV+QB MUROS	95,64	17.789,04	
Suma la partida				67.734,84	
Costes indirectos			6,00%	4.064,09	
TOTAL PARTIDA				71.798,93	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.5. DECANTADOR SECUNDARIO						
APARTADO 02.5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS						
D02EF201	M2		EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
			M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007	Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
				Suma la partida		0,42
				Costes indirectos.....	6,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA		0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
APARTADO 02.5.2. ESTRUCTURAS						
D04GA107	M3		HA-30/B/20/IIa			
			M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600	Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000	M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
				Suma la partida		125,49
				Costes indirectos.....	6,00%	7,53
				TOTAL PARTIDA		133,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS						
D04AA201	Kg		ACERO CORRUGADO B 500-S			
			Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-			
U01FA201	0,015	Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015	Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
				Suma la partida		1,37
				Costes indirectos.....	6,00%	0,08
				TOTAL PARTIDA		1,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
APARTADO 02.5.3. EQUIPOS						
GH85MJ9986	Ud		PUENTE DECANTADOR			
			Ud. Longitud ... 4,5 m. Anchura 500 mm.			
			Construcción a base de chapa de acero plegada y doblada formando dos perfiles principales en U de 625 x 125 x 5 mm de espesor,perfiles intermedios de refuerzo, todo ello en acero A-410. Tratamiento: Chorreado metalizado y pintado.			
			Incluyendo:			
			- 1 Piso de entramado metalico de 30 x 30 x 3, galvanizado en caliente.			
			- 1 Rasqueta de fondo en AIS 316, con sus correspondientes soportes.			
			- 1 Rasqueta de pared en AISI 316 con sus correspondientes soportes.			
			- 1 Conjunto recogedor de espumas y flotantes, de accionamiento automatico con rasqueta de superficie en AISI-31y soportes.			
GH85MJ9987	1,000		Puente decantador	9.357,67	9.357,67	
				Suma la partida		9.357,67
				Costes indirectos.....	6,00%	561,46
				TOTAL PARTIDA		9.919,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GH85MJ9985		Ud	EQUIPO PARA ACCIONAMIENTO PUENTE			
			Ud. Equipo para accionamiento del puente, comprendiendo los siguientes elementos:			
			- 1 Grupo motorreductor con limitador de par:			
			Ejecucion .. Horizontal.Potencia motor 0,55 kW.			
			Velocidad de sincronismo 1.400 r.p.m.			
			Par accionamiento maximo 16 m. Kg.			
			Velocidad eje de salida 1,061 r.p.m.			
			Aislamiento motor Clase F. Proteccion.. IP-55.			
			- 1 Bancada para soporte del grupo.			
			- 2 Ruedas de 451 x 152 x 308 mm BEARCAT-POWER TRAK. CAT. N.m. 2018 Treaded.			
			Equipo para accionamiento puente	1.667,25	1.667,25	
GH8MJ995L	1,000					
				Suma la partida		1.667,25
				Costes indirectos	6,00%	100,04
				TOTAL PARTIDA		1.767,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
GH85MJ9984		Ud	CONJUNTO TRANQUILIZADOR EN LA DESCARGA			
			Ud. Conjunto tranquilizador en la descarga de agua en el decantador, incluido:			
			- 1 Campana deflectora construida en chapa de AISI-316 de 1,5 m de diametro x 1,5 m de altura cilindrica.			
			Conjunto tranquilizador descarga	3.361,19	3.361,19	
GH85MJ5545	1,000					
				Suma la partida		3.361,19
				Costes indirectos	6,00%	201,67
				TOTAL PARTIDA		3.562,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
GH85MJ9983		Ud	CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA LA RECOGIDA			
			Ud. Conjunto de elementos para recogida de agua decantada, incluido:			
			- 1 Vertedero en acero inoxida ble AISI-316, de 250 mm de altura. Espesor: 2 mm. Diametro de curvatura: 3,20 m. Longitud:21 m. Incluidas 10 entalladura triangulares por m.l. y soportes.			
			- 1 Placa deflectora en aceroinoxidable AISI-316 de 250 mm. de altura. Espesor: 2 mm.Diametro de			
			Elementos recogida	1.912,32	1.912,32	
GH85MJ54	1,000					
				Suma la partida		1.912,32
				Costes indirectos	6,00%	114,74
				TOTAL PARTIDA		2.027,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL VEINTISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.6. HUMEDAL ARTIFICIAL					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
		Suma la partida			0,42
		Costes indirectos.....		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
		Suma la partida			19,19
		Costes indirectos.....		6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA			20,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D45TGR	UD	BALANCIN REPARTO DE AGUA			
		Ud. Balancin de reparto del agua procedente del decantador secundario de dimensiones y forma según los planos, construido en chapa de acero galvanizado en caliente de 1 mm de espesor y colocado sobre solera de hormigón			
DG54YHF5	1,000	Balancin	453,98	453,98	
		Suma la partida			453,98
		Costes indirectos.....		6,00%	27,24
		TOTAL PARTIDA			481,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
U07ES010	m.	CANAL CIRC.DESAGÜE HOR.PRE.D=30			
		Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa con junta machihembrada, de 30 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 40 cm., incluso con p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, y con p.p. de medios auxiliares,			
O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	16,76	3,35	
O01OA060	0,300 h.	Peón especializado	14,66	4,40	
P01HM010	0,090 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	80,69	7,26	
A02A010	0,002 m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	98,55	0,20	
P02EU010	1,000 m.	Canal semicircular HM L=1m D=300	5,74	5,74	
		Suma la partida			20,95
		Costes indirectos.....		6,00%	1,26
		TOTAL PARTIDA			22,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U07AHR050	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm			
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
M05EN020	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	4,60	
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	16,76	8,38	
O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	14,66	14,66	
P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	80,69	2,02	
P02EAH020	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	28,35	28,35	
P02EAT090	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	12,76	12,76	
		Suma la partida			70,77
		Costes indirectos		6,00%	4,25
		TOTAL PARTIDA			75,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS					
D17AA110	M2	IMPERM. 4 Kg. FP TIPO PA-6 CHOVA			
		M2.Impermeabilización de balsa de depuración mediante extendido de geotextil no tejido GE-OTESAN NT-30 o similar, de 260 g/m2, a base de filamentos de polipropileno unidos mecanicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, 20,4/19,6KN/M de resistencia a tracción, 61/66% de deformación a rotura, 3,3 KN de resistencia CBR a perforación, 12 mm de resistencia a perforación dinámica por cono ; aplicación de lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad COMPOLAM PEAD o similar, de 1,5 mm de espesor, 42 N/mm de resistencia a rotura, >700% de alargamiento a rotura, 28 N/mm de esfuerzo límite elástico, 10% de alargamiento límite elástico, 210 N de resistencia a desgarro, 2% de estabilidad dimensional y 490 N de resistencia a perforación			
U01FP501	0,120 Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	16,00	1,92	
U01FP502	0,120 Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20	1,70	
U16AD001	0,300 Kg	Emulsión asfáltica Supermul	1,57	0,47	
U16AA657	1,100 M2	Lámina Politaber POL PY 40	9,13	10,04	
		Suma la partida			14,13
		Costes indirectos		6,00%	0,85
		TOTAL PARTIDA			14,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D38GA715	M3	RELLENO DE GRAVA 40/80			
		M3. Relleno y extendido de grava filtrante de 40/80 mm de tamaño máximo, vertida con medios manuales en zan-			
U39CE004	1,800 Tm	Tm Escoria clasificada y machaca	12,60	22,68	
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	17,07	0,02	
U01AA011	0,010 Hr	Peón suelto	14,41	0,14	
U39AI012	0,006 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,25	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,011 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,17	
		Suma la partida			24,82
		Costes indirectos		6,00%	1,49
		TOTAL PARTIDA			26,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38GA515	M3	RELLENO Y EXTENDIDO GRAVILLA			
		M3.Relleno y extendido por medios manuales de gravilla 5/10 mm de tamaño máximo con transporte con carretilla desde la descarga del camión, incluso rasanteado, nivelado y compactación de la misma. Totalmente ejecutado.			
U01AA006	0,006 Hr	Capataz	17,07	0,10	
U01AA011	0,040 Hr	Peón suelto	14,41	0,58	
U39CA001	0,250 Tm	Arena amarilla	2,80	0,70	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39AB003	0,020 Hr	Pala carg.front.neumát.80 cv	19,60	0,39	
U39AD001	0,040 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20,80	0,83	
U39AE002	0,060 Hr	Apisonadora estática triciclo	16,00	0,96	
U39AL005	0,020 Hr	Camión sistema/agua 140 cv	18,00	0,36	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,20	0,13	
			Suma la partida		4,31
			Costes indirectos.....	6,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA		4,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
HG544KHH	UD	TAPA DE HORMIGON ARMADO			
		Ud. Tapa de hormigón armado HA-30 de dimensiones 1x0,5x0,1 metros en formación de cubierta de cámara de			
JGJJG554GJG	1,000	TAPA DE HA	19,88	19,88	
			Suma la partida		19,88
			Costes indirectos.....	6,00%	1,19
			TOTAL PARTIDA		21,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
HGGF45RRFDÇ	UD	DISPOSITIVO REGULACIÓN			
		Ud. Formación de dispositivo para regulación de nivel en el interior del humedal mediante tubería de PVC de 160mm de diámetro nominal, incluso P.P. de medios auxiliares necesarios para su correcta instalación. Totalmen- te terminado.			
D03DA101	Ud	ARQUETA PREFABRI. 110X110X180 cm.			
		Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 150x150x120cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2, según			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,56	21,84	
U05DA001	1,000 Ud	Arqueta prefab. 110x110x180 cm.	277,04	277,04	
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	12,41	
			Suma la partida		335,55
			Costes indirectos.....	6,00%	20,13
			TOTAL PARTIDA		355,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D03KFKK55	Ud	CAREX NIGRAN (CARRIZO)			
		UD. Carex nigra (carrizo) de 40 a 60 cm de altura, suministrado en contenedor, incluso plantación a mano y primer			
DFG524KKF	1,000	Carex Nigran	8,73	8,73	
			Suma la partida		8,73
			Costes indirectos.....	6,00%	0,52
			TOTAL PARTIDA		9,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.7. POZO DE FANGOS SECUNDARIOS					
APARTADO 02.7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
			Suma la partida		0,42
			Costes indirectos	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
APARTADO 02.7.2. ESTRUCTURA					
D38EC315	M3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL- 150/P/20 VERTIDO MANUAL			
		M3. Hormigón de limpieza tipo HL-150/P/20 colocado.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	17,07	1,71	
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
U04CA001	0,245 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Grael	108,20	26,51	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,675 Tm	Arena lavada	2,60	1,76	
U39CC003	1,350 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,37	
U39AY001	0,500 Hr	Compresor diesel	16,00	8,00	
U39AN001	0,200 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	8,00	
U39AK005	0,050 Hr	Planta hormigonado	28,00	1,40	
U39AZ001	0,500 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,95	
			Suma la partida		75,31
			Costes indirectos	6,00%	4,52
			TOTAL PARTIDA		79,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
			Suma la partida		125,49
			Costes indirectos	6,00%	7,53
			TOTAL PARTIDA		133,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

D03DA001	Ud	ARQUETA REGISTRO 38x26x50 cm.			
		Ud. Arqueta de registro de 38x26x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56	10,92	
A02AA510	0,067 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,92	
A01JF002	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	1,14	
U05DA080	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	9,15	
U10DA001	42,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	4,62	

Suma la partida 58,01
Costes indirectos..... 6,00% 3,48

TOTAL PARTIDA 61,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO 02.7.3. EQUIPOS

JHG7686JGJG		STRO. E INST. SONDAS ELECTRONICAS DE NIVEL			
		Ud. Suministro e instalación de sondas electrónicas de nivel, en pozo o depósito, según detalles en Pliego, total-			
FD54JJKG	1,000	Sonda electronica de nivel	904,20	904,20	

Suma la partida 904,20
Costes indirectos..... 6,00% 54,25

TOTAL PARTIDA 958,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

HGGD45		BOMBA PARA FANGO			
		Ud. Bomba sumergida 4" de 1,1 Kw a 2.900 r.p.m., caudal 5,4 m3/h a una altura manométrica 24, UNE-EN 22858; cuerpo bronce, rodetes y difusores policarbonato, carcasa y eje acero inoxidable, y cierre mecánico, con			
HFGG54KHJ	1,000	Bomba sumergida 4"	558,08	558,08	

Suma la partida 558,08
Costes indirectos..... 6,00% 33,48

TOTAL PARTIDA 591,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.8. DEPÓSITOS DE FANGOS

APARTADO 02.8.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	

Suma la partida 0,42
Costes indirectos..... 6,00% 0,03

TOTAL PARTIDA 0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.8.2. ESTRUCTURAS

D38EC315	M3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL- 150/P/20 VERTIDO MANUAL			
		M3. Hormigón de limpieza tipo HL-150/P/20 colocado.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	17,07	1,71	
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
U04CA001	0,245 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Grael	108,20	26,51	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,675 Tm	Arena lavada	2,60	1,76	
U39CC003	1,350 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,37	
U39AY001	0,500 Hr	Compresor diesel	16,00	8,00	
U39AN001	0,200 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	8,00	
U39AK005	0,050 Hr	Planta hormigonado	28,00	1,40	
U39AZ001	0,500 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,95	

Suma la partida 75,31
Costes indirectos 6,00% 4,52

TOTAL PARTIDA 79,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	

Suma la partida 125,49
Costes indirectos 6,00% 7,53

TOTAL PARTIDA 133,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D05AC001	M2	ENCOFR. MADERA MUROS H.A.			
		M2. Encofrado y desencofrado de muros, de hasta 3 m. de altura y 0.16 m2. de sección con tablero de madera de pino de 25 mm. confeccionados previamente.			
U01AA501	0,500 Hr	Cuadrilla A	38,23	19,12	
U07GA005	1,000 M2	Tablero encofrar 25 mm. 4 p.	3,22	3,22	
U07AI001	0,014 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	1,90	
U06AA001	0,070 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,08	
U06DA010	0,070 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,10	

Suma la partida 24,42
Costes indirectos 6,00% 1,47

TOTAL PARTIDA 25,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.8.3. EQUIPOS

D03DA001	Ud	ARQUETA REGISTRO 38x26x50 cm.			
		Ud. Arqueta de registro de 38x26x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56	10,92	
A02AA510	0,067 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,92	
A01JF002	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	1,14	
U05DA080	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	9,15	
U10DA001	42,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	4,62	
Suma la partida				58,01	
Costes indirectos.....			6,00%	3,48	
TOTAL PARTIDA				61,49	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D25LD0701	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 100 MM.			
		. Válvula compuerta de fundición, totalmente instalada, para tubería de 100 mm. de diámetro			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	2,03	
U01FY110	0,150 Hr	Ayudante fontanero	11,00	1,65	
U26AA0071	1,000 Ud	Válv. comp. fundición rosca 100 mm.	94,06	94,06	
Suma la partida				97,74	
Costes indirectos.....			6,00%	5,86	
TOTAL PARTIDA				103,60	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

D25LD030	Ud	CODO FUNDICIÓN 90º 100MM			
		Ud.Codo de fundicion de 100 mm. de diametro interior colocado en tubería, i/juntas reforzadas y accesorios, com-			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	2,03	
U01FY110	0,150 Hr	Ayudante fontanero	11,00	1,65	
U26AA002	1,000 Ud	Codo 90º	4,93	4,93	
Suma la partida				8,61	
Costes indirectos.....			6,00%	0,52	
TOTAL PARTIDA				9,13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.9. ARQUETA DE VERTIDO

APARTADO 02.9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida				0,42	
Costes indirectos.....			6,00%	0,03	
TOTAL PARTIDA				0,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.9.2. ESTRUCTURA

D38EC315	M3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL- 150/P/20 VERTIDO MANUAL			
		M3. Hormigón de limpieza tipo HL-150/P/20 colocado.			
U01AA006	0,100 Hr	Capataz	17,07	1,71	
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
U04CA001	0,245 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	26,51	
U04PY001	0,180 M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,675 Tm	Arena lavada	2,60	1,76	
U39CC003	1,350 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,37	
U39AY001	0,500 Hr	Compresor diesel	16,00	8,00	
U39AN001	0,200 Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	8,00	
U39AK005	0,050 Hr	Planta hormigonado	28,00	1,40	
U39AZ001	0,500 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,95	

Suma la partida 75,31
Costes indirectos 6,00% 4,52

TOTAL PARTIDA 79,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	

Suma la partida 125,49
Costes indirectos 6,00% 7,53

TOTAL PARTIDA 133,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.10. EDIFICIO DE CONTROL

APARTADO 02.10.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida				0,42	
Costes indirectos			6,00%	0,03	
TOTAL PARTIDA				0,45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 02.10.2. FABRICAS					
D07AC401	M2	FÁB. BLOQUE H. B. 40x20x20 C/VTa. M2. Fábrica de bloques de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a una cara vista, i/relleno de hormigón H-200/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomado, nivelado, llagueado y limpieza todo ello se-			
U01FJ229	1,000 M2	Mano obra blq.h.c.vista 20cm	15,00	15,00	
U10AA008	12,500 Ud	Bloq.horm.40x20x20 b.FACOSA	1,06	13,25	
A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,03	
A02AA501	0,020 M3	HORMIGÓN H-200/20 elab. obra	116,61	2,33	
U06GD010	2,500 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	2,53	
Suma la partida					35,14
Costes indirectos.....				6,00%	2,11
TOTAL PARTIDA					37,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
D07DA101	M2	FÁB. LADRILLO APAREJO A PANDERETE HUECO DOBLE . Fábrica de aparejo a panderete de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y			
U01FJ095	1,000 M2	Mano obra fáb. hueco doble 1/2 pie	8,00	8,00	
U10DG003	42,000 Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x7	0,09	3,78	
A01JF006	0,018 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	1,46	
Suma la partida					13,24
Costes indirectos.....				6,00%	0,79
TOTAL PARTIDA					14,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
D10DA062	M2	T. PLADUR-MET. LANA (15+48+15) M2. Tabique autoportante 15+48+15 formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atomillan dos placas de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023), en medio de los cuales se dispone una placa de lana mineral de 48 mm de espesor dando un ancho total del tabique terminado de 78 mm. incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente ter-			
U01AA501	0,368 Hr	Cuadrilla A	38,23	14,07	
U10JA001	4,200 M2	Placa Pladur N-15 mm.	3,33	13,99	
U15AD032	1,050 M2	Panel semi ríg. lana roca 48 mm.	2,37	2,49	
U10JA056	0,900 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,65	
U10JA050	3,150 MI	Cinta Juntas Placas Pladur	0,03	0,09	
U10JA075	2,330 MI	Montante acero galv. 46mm.	0,76	1,77	
U10JA078	0,950 MI	Canal 48 mm.	0,67	0,64	
U10JA058	20,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-25mm.	0,01	0,20	
U10JA063	30,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-35mm.	0,01	0,30	
U10JA082	0,950 MI	Junta estanca de 46 mm Pladur	0,31	0,29	
Suma la partida					34,49
Costes indirectos.....				6,00%	2,07
TOTAL PARTIDA					36,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 02.10.3. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS					
D19DD012	M2	SOLADO DE GRES RUSTICO 25x25 cm. C 1/2/3 M2. Solado de baldosa de gres rústico 25X25 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633), formado por capa de mortero autonivelante de 02 cm, lana mineral de 5 cm, base de mortero autonivelante de cemento de 5 cm y baldosa cerámica colocada con adhesivo cementoso 1 cm, p.p. de rodapié del mismo ma-			
U01FS010	1,000 M2	Mano obra solado gres	9,80	9,80	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U04VM825	0,300 Kg	Imprimación	3,95	1,19	
U18WA042	40,000 Kg	NIVELPLAN 500 R	0,26	10,40	
U15AD0372	1,050 M2	Panel semi ríg. lana mineral 50 mm	3,98	4,18	
U18AD014	1,050 M2	Baldosa gres 20x30 cm.	14,25	14,96	
U18AJ605	1,150 MI	Rodapié gres 7 cm.	3,64	4,19	
A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,44	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23	
Suma la partida					50,27
Costes indirectos				6,00%	3,02
TOTAL PARTIDA					53,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
D18AA100	M2	ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM. M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos,			
U01FU005	1,000 M2	Mano de obra colocación azulejo	11,80	11,80	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U18AA600	1,050 M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	7,80	
A01JF206	0,020 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	76,42	1,53	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23	
Suma la partida					24,24
Costes indirectos				6,00%	1,45
TOTAL PARTIDA					25,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D18PA015	M2	REVEST. LAM. CHAPA PINO SORIA M2. Revestimiento de paramento con lamichapa de pino Soria, barnizada, sobre tablero aglomerado de 10 mm.,			
U01AA007	0,450 Hr	Oficial primera	16,17	7,28	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U18JR015	1,000 M2	Lamichapa pino Soria s/aglome	30,65	30,65	
U18JT005	2,000 MI	Rastrel pino 5x5 cm.	1,32	2,64	
U17AZ015	1,000 Ud	Mat.auxiliar revestim.madera.	1,25	1,25	
Suma la partida					44,70
Costes indirectos				6,00%	2,68
TOTAL PARTIDA					47,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.10.4. CUBIERTA

D09GF006	M2	CUB. PANEL SAND. MODU.			
		M2. Cubierta formada por panel sandwich acabado en acero inoxidable, con aislamiento interior de lana mineral, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ cumbreira, elementos de rema-			
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	38,23	11,47	
U14NA520	1,670 MI	Panel sandwich 120mm. esp.	38,96	65,06	
U14NA970	1,670 Ud	Pieza fijación lama	1,20	2,00	
			Suma la partida	78,53	
			Costes indirectos.....	6,00%	4,71
			TOTAL PARTIDA	83,24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D08QI0102	MI	CANALÓN PVC 12.5 mm.			
		. Canalón de sección semicircular de12.5 mm., conformado en PVC, i/recibido de soportes prelacados, piezas es-			
U01AA008	0,260 Hr	Oficial segunda	15,34	3,99	
U01AA010	0,260 Hr	Peón especializado	14,56	3,79	
U12QI00562	1,040 MI	Canal.red.pvc 12.5 mm	13,03	13,55	
U12QI301	2,100 Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	3,78	7,94	
			Suma la partida	29,27	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,76
			TOTAL PARTIDA	31,03	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

D08QC0251	MI	BAJANTE 125 MM			
		. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en PVC, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas es-			
U01AA008	0,175 Hr	Oficial segunda	15,34	2,68	
U01AA010	0,175 Hr	Peón especializado	14,56	2,55	
U12QC0051	1,040 MI	Baj.125 MM	5,28	5,49	
U12QC400	0,150 Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,61	0,54	
U12QC501	0,500 Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,18	0,59	
			Suma la partida	11,85	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA	12,56	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.10.5. CARPINTERIA

D21GG060	M2	VENT. CORR. AL. LAC. BL. 50X50 C/COMP.			
		M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en blanco con cerco de 95x30 mm., hoja de 50x50 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 140/150 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, he-			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,300 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	4,14	
U20GA005	1,000 M2	Carp. alum. lac. bl. ventana corred. 50X50	100,38	100,38	
U20XC200	0,700 Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22	13,45	
D21PF005	0,800 MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 140/150 MM.	57,36	45,89	
			Suma la partida	167,04	
			Costes indirectos	6,00%	10,02
			TOTAL PARTIDA	177,06	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D21GG070	M2	VENT. CORR. AL. LAC. BL. 120X150 C/COMP.			
		M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en blanco con cerco de 70x30 mm., hoja de 120x150 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 140/150 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensa-			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,300 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	4,14	
U20GA010	1,000 M2	Carp. alum. lac. bl. ventana corred. 120x150	111,62	111,62	
U20XC200	0,700 Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22	13,45	
D21PF005	0,800 MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 140/150 MM.	57,36	45,89	
			Suma la partida	178,28	
			Costes indirectos	6,00%	10,70
			TOTAL PARTIDA	188,98	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D21GA060	M2	PUER. CORR. ALUM. LAC. BL. 70X220 C/COMP.			
		M2. Puerta balconera en hoja corredera de aluminio lacado en blanco con cerco de 95x220 mm., hoja de 70x220 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 170/180 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indi-			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,300 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	4,14	
U20GA055	1,000 M2	Carp. alum. lac. bl. puerta corred. 70X220	94,61	94,61	
U20XC210	0,650 Ud	Cerr.embut. c/tetón antilev. Tesa 2241C	18,50	12,03	
D21PF010	0,600 MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 170/180 MM.	60,25	36,15	
			Suma la partida	150,11	
			Costes indirectos	6,00%	9,01
			TOTAL PARTIDA	159,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21GA070	M2	PUER. CORR. ALUM. LAC. BL. 80X230 C/COMP. M2. Puerta balconera en hoja corredera de aluminio lacado en blanco con cerco de 70x30 mm., hoja de 80x320 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 170/180 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,300 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	4,14	
U20GA060	1,000 M2	Carp. alum. lac. bl. puerta corred. 80x230	105,84	105,84	
U20XC210	0,650 Ud	Cerr.embut. c/tetón antilev. Tesa 2241C	18,50	12,03	
D21PF010	0,600 MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 170/180 MM.	60,25	36,15	
Suma la partida					161,34
Costes indirectos.....				6,00%	9,68
TOTAL PARTIDA					171,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS					
APARTADO 02.10.6. EQUIPAMIENTOS					
SUBAPARTADO 02.10.6.1 ASEOS Y LIMPIEZA					
D26DD310	Ud	PLATO DUCHA PORE 0,80x0,80 Ud. Plato ducha en porcelana color blanco, de 80x80 cm. con batería baño-ducha cromada o similar y válvula de			
U01FY105	1,000 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	13,50	
U27DD310	1,000 Ud	Plato ducha por. 0,8	72,74	72,74	
U26GA201	1,000 Ud	Mezclador baño-ducha cr	47,67	47,67	
U26XA031	2,000 Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,99	1,98	
U25XC201	1,000 Ud	Válvula recta para ducha	1,77	1,77	
Suma la partida					137,66
Costes indirectos.....				6,00%	8,26
TOTAL PARTIDA					145,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D26FG005	Ud	LAVABO ENCASTRAR BLANCO Ud. Lavabo para encastrar en encimera en blanco, con grifería cromada, válvula de desagüe de 32 mm., llaves			
U01FY105	1,100 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	14,85	
U27FG005	1,000 Ud	Lav. encastrar blanco	35,52	35,52	
U26XA011	1,000 Ud	Florón cadenilla tapón	1,41	1,41	
U26AG001	2,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	3,08	
U26GB005	1,000 Ud	Monomando lavabo	23,28	23,28	
U26XA001	2,000 Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	1,85	3,70	
U25XC101	1,000 Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,39	1,39	
U25XC401	1,000 Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,25	1,25	
Suma la partida					84,48
Costes indirectos.....				6,00%	5,07
TOTAL PARTIDA					89,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26LD001	Ud	INOD. TANQUE BAJO BLANCO Ud. Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cro-			
U01FY105	1,500 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	20,25	
U27LD011	1,000 Ud	Inodoro t. bajo blan	82,29	82,29	
U26AG001	1,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	1,54	
U26XA001	1,000 Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	1,85	1,85	
U25AA005	0,700 MI	Tub. PVC evac.90 mm.UNE 53114	2,25	1,58	
U25DD005	1,000 Ud	Empalme simple PVC evac. 90mm	1,85	1,85	
Suma la partida					109,36
Costes indirectos				6,00%	6,56
TOTAL PARTIDA					115,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D26VF604	Ud	JABONERA EMPOTRAR Ud. Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	2,03	
U27VF604	1,000 Ud	Jabonera esponjera empot	12,69	12,69	
Suma la partida					14,72
Costes indirectos				6,00%	0,88
TOTAL PARTIDA					15,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
D26VF605	Ud	DOSIFICADOR UNIVERSAL 1L Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.			
U01FY110	0,100 Hr	Ayudante fontanero	11,00	1,10	
U27VL001	1,000 Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	12,83	12,83	
Suma la partida					13,93
Costes indirectos				6,00%	0,84
TOTAL PARTIDA					14,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D26VF608	Ud	PORTARROLLOS EMPOTRAR Ud. Portarrollos para empotrar, instalado.			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero	13,50	2,03	
U27VF605	1,000 Ud	Portarrollos empotrar	6,56	6,56	
Suma la partida					8,59
Costes indirectos				6,00%	0,52
TOTAL PARTIDA					9,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26VF609	Ud	PERCHA EMPOTRAR			
		Ud. Percha para empotrar, totalmente instalada.			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	2,03	
U27VF606	1,000 Ud	Percha empotrar	4,41	4,41	
Suma la partida					6,44
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					6,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ICS050	Ud	TERMO ELECTRICO			
		Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 80 l, altura 1720 mm, diámetro 830 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt38csg050aP1	1,000 Ud	Interacumulador de acero vitrificado, un serpentín suelo 80 l	854,00	854,00	
mt37svs010ac	1,000 Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro	4,42	4,42	
mt37sve030e	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4"	14,62	29,24	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,56	17,12	
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
mo002	0,990 h	Oficial 1ª calefactor.	14,57	14,42	
mo053	0,990 h	Ayudante calefactor.	13,66	13,52	
Suma la partida					934,17
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					990,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 02.10.6.2. DESPACHO					
D41M042	Ud	ARMARIO ARCHIVADOR DE 2,00x2,00 M			
		Sin descomposición			360,00
		Costes indirectos.....	6,00%		21,60
TOTAL PARTIDA					381,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
D41M023	Ud	MESA DE MADERA CON CRISTAL DE 1,00x0,50 M			
		Sin descomposición			108,18
		Costes indirectos.....	6,00%		6,49
TOTAL PARTIDA					114,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D41M021	Ud	SOFA DE 1,50x0,80			
		Sin descomposición			270,46
		Costes indirectos.....	6,00%		16,23
TOTAL PARTIDA					286,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41M039	Ud	ORDENADOR CON MONITOR			
		Sin descomposición			545,31
		Costes indirectos	6,00%		32,72
TOTAL PARTIDA					578,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 02.10.6.3. LABORATORIO					
D41M053	Ud	FREGADERO BAJO ENCIMERA			
		Sin descomposición			70,00
		Costes indirectos	6,00%		4,20
TOTAL PARTIDA					74,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
D41M052	Ud	MESA AUXILIAR			
		Sin descomposición			320,00
		Costes indirectos	6,00%		19,20
TOTAL PARTIDA					339,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBAPARTADO 02.10.6.4. INSTALACIONES
ELEMENTO 02.10.6.4.1. FONTANERIA Y AGUA CALIENTE

IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable PE 100 A Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,07 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt01ara010	0,123 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,48	
mt37tpa012d	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo PE 100 A d=63 mm	5,28	5,28	
mt37tpa011d	1,070 m	Acometida de PE de alta densidad banda azul (PE-100), d=63 mm	3,16	3,38	
mt04lpa010b	36,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x10 cm	0,14	5,04	
mt09mor010c	0,012 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30	1,38	
mt09mor010f	0,014 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30	2,09	
mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49	13,49	
mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4"	14,62	14,62	
mt10hmf010agc	0,080 m³	Hormigón HM-20/P/20/I,central, vertido con cubilote	61,40	4,91	
mt11var300	0,300 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	1,95	
mq05pdm030	0,326 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,92	2,26	
mq05mai030	0,326 h	Martillo neumático.	4,08	1,33	
mo011	0,897 h	Oficial 1ª construcción.	14,11	12,66	
mo029	0,619 h	Oficial 2ª construcción.	13,90	8,60	
mo060	1,207 h	Peón ordinario construcción.	12,93	15,61	
mo004	2,078 h	Oficial 1ª fontanero.	13,50	28,05	
mo055	1,046 h	Ayudante fontanero.	11,00	11,51	
Suma la partida.....					133,64
Costes indirectos.....				6,00%	8,02
TOTAL PARTIDA					141,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

IFB010	Ud	Alimentación de agua potable de 0,63 m de longitud, enterrada, f Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,63 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con anillo de retención, y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt01ara010	0,060 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,72	
mt37tpa020dd	0,630 m	Tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40	2,27	1,43	
mo011	0,012 h	Oficial 1ª construcción.	14,11	0,17	
mo060	0,012 h	Peón ordinario construcción.	12,93	0,16	
mo004	0,040 h	Oficial 1ª fontanero.	13,50	0,54	
mo055	0,040 h	Ayudante fontanero.	11,00	0,44	
Suma la partida.....					3,46
Costes indirectos				6,00%	0,21
TOTAL PARTIDA					3,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en homacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97	39,94	
mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor residuos de latón, tamiz de acero inox. 2 1/2"	25,66	25,66	
mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21	
mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80	7,80	
mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49	13,49	
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
mo004	1,005 h	Oficial 1ª fontanero.	13,50	13,57	
mo055	0,503 h	Ayudante fontanero.	11,00	5,53	
Suma la partida.....					116,60
Costes indirectos				6,00%	7,00
TOTAL PARTIDA					123,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI005b	m		Tubería para instalación interior de fontanería Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt37tpu400ab	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,09	0,09	
mt37tpu010abc	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exte	2,02	2,02	
mo004	0,036	h	Oficial 1ª fontanero.	13,50	0,49	
mo055	0,036	h	Ayudante fontanero.	11,00	0,40	
Suma la partida						3,00
Costes indirectos.....					6,00%	0,18
TOTAL PARTIDA						3,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ELEMENTO 02.10.6.4.2. ELECTRICIDAD

IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 240 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35ttc010b	248,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	696,88	
mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44	112,32	
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	10,53	
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15	
mo001	6,485 h	Oficial 1ª electricista.	14,57	94,49	
mo052	6,485 h	Ayudante electricista.	13,66	88,59	
			<hr/>		
			Suma la partida		1.003,96
			Costes indirectos.....	6,00%	60,24
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		1.064,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEC010	Ud		Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgp010acb	1,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hast	1.044,43	1.044,43	
mt35cgp040ah	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	5,44	16,32	
mt35cgp040af	1,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	3,73	3,73	
mt35www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
mo011	0,269	h	Oficial 1ª construcción.	14,11	3,80	
mo060	0,269	h	Peón ordinario construcción.	12,93	3,48	
mo001	0,448	h	Oficial 1ª electricista.	14,57	6,53	
mo052	0,448	h	Ayudante electricista.	13,66	6,12	
Suma la partida						1.085,89
Costes indirectos					6,00%	65,15
TOTAL PARTIDA						1.151,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

III010		Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 Suministro e instalación de luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W con difusor de polimetacrilato de metilo (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado pintada en color blanco, balasto electrónico y protección IP 65. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34zum050ahd	1,000	Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5	208,05		208,05
mt34tuf010f	2,000	Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,21		12,42
mt34www011	1,000	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90		0,90
mo001	0,267	h	Oficial 1ª electricista.	14,57		3,89
mo052	0,267	h	Ayudante electricista.	13,66		3,65
				<hr/>		
				Suma la partida.....		228,91
				Costes indirectos	6,00%	13,73
				<hr/>		
				TOTAL PARTIDA		242,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEI090	Ud	Red eléctrica de distribución interior individual Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada y tubo protector de polietileno, de doble pared, de color naranja, con IP 549, para canalización enterrada y bandejas perforadas de PVC rígido; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K, RV-K, RZ1-K (AS); MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55). Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación y fijación de las bandejas. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35aia010aaa	2.257,973 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 16 mm	0,21	474,17	
mt35aia010aab	1.581,424 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 20 mm	0,23	363,73	
mt35aia010aac	57,943 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 25 mm	0,31	17,96	
mt35caj020a	3,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1,79	5,37	
mt35aia080aaa	53,443 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d=110 mm	3,61	192,93	
mt35aia080aa1	15,146 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d= 50 mm	1,72	26,05	
mt35ait030aab	16,405 m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte	6,41	105,16	
mt35cun040aa	6.773,918 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 1,5 mm2	0,27	1.828,96	
mt35cun040ab	2.590,929 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	1.191,83	
mt35cun040ac	2.153,342 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 4 mm2	0,73	1.571,94	
mt35cun040ad	236,601 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 6 mm2	1,13	267,36	
mt35cun030c	155,828 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de llama,cobre 6 mm2	0,76	118,43	
mt35cun010e1	53,714 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 6 mm2	0,90	48,34	
mt35cun010h1	15,146 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 25 mm2	3,09	46,80	
mt35cun010j1	60,585 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 50 mm2	6,11	370,17	
mt35caj010a	55,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	13,75	
mt35caj010b	36,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	16,92	
mt33seg100aa	16,000 Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple	5,84	93,44	
mt33seg102aa	16,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento	6,22	99,52	
mt33seg112aa	4,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco	11,16	44,64	
mt33seg103aa	4,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple	11,44	45,76	
mt33seg107aa	13,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6,22	80,86	
mt33seg107bb	38,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa color blanco	3,37	128,06	
mt33sem117aaa	19,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica de color blanco.	4,67	88,73	
mt35caj011	1,000 Ud	Caja empotrar para toma de 25 A (especial para toma corriente)	2,01	2,01	
mt33seg110aa	1,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica	11,75	11,75	
mt33seg500aa	1,000 Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco	7,52	7,52	
mt33seg504a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca	9,68	9,68	
mt33seg504b	10,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, instalación en superficial	8,03	80,30	
mt33seg505b	5,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP 55)	8,82	44,10	
mt35www010	14,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	20,72	
mo001	145,410 h	Oficial 1º electricista.	14,57	2.118,62	
mo052	145,410 h	Ayudante electricista.	13,66	1.986,30	
Suma la partida.....					11.521,88
Costes indirectos.....				6,00%	691,31
TOTAL PARTIDA					12.213,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D270D110	Ud	BASE ENCH. JUNG-621 W TUBO PVC Ud. Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial JUNG-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado. Oficial primera electricista Tubo PVC rígido M 20/gp5 Conductor rígido 750V;2,5(Cu) B.e.superf.10/16A JUNG-621 W Caja metálica Crady			
U01FY630	0,480 Hr		14,57	6,99	
U30JW125	6,000 MI		1,33	7,98	
U30JW002	24,000 MI		0,51	12,24	
U30OC510	1,000 Ud		7,04	7,04	
U30JW551	1,000 Ud		3,40	3,40	
Suma la partida.....					37,65
Costes indirectos				6,00%	2,26
TOTAL PARTIDA					39,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
ELEMENTO 02.10.6.4.3. TELEFONÍA E INFORMÁTICA					
HFGD54KD		TOMA TELEFONO Ud. Tooma telefonía. toma telefonía			
JDH45KJD	1,000		230,00	230,00	
Suma la partida.....					230,00
Costes indirectos				6,00%	13,80
TOTAL PARTIDA					243,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
APARTADO 02.10.7. ESTRUCTURA					
D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-			
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1º ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
Suma la partida.....					1,37
Costes indirectos				6,00%	0,08
TOTAL PARTIDA					1,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
Suma la partida.....					125,49
Costes indirectos				6,00%	7,53
TOTAL PARTIDA					133,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

SUBCAPÍTULO 02.11. CONDUCCIONES Y EQUIPOS

D02HA001	M3	EXCAV. CONDUCCIONES INTERIOR			
M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas, con extracción de					
U01AA011	1,800	Hr	Peón suelto	14,41	25,94
Suma la partida.....					25,94
Costes indirectos.....				6,00%	1,56
TOTAL PARTIDA					27,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D03AE103	MI	TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 80 mm.			
MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura					
apresto acrílico color pardo-rojo, de diámetro interior 80 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-					
llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río					
lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con					
una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-					
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91
U05AE001	1,000	MI	Tub. Fundición 80 mm	15,78	15,78
U05AE007	1,000	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	13,25
U04AA001	0,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45
Suma la partida.....					50,09
Costes indirectos.....				6,00%	3,01
TOTAL PARTIDA					53,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D03AE104	MI	TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 100 mm.			
MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura					
apresto acrílico color pardo-rojo, de diámetro interior 100 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-					
llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río					
lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con					
una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-					
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91
U05AE002	1,000	MI	Tub. Fundición 100 mm	18,93	18,93
U05AE007	1,200	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	15,90
U04AA001	0,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45
Suma la partida.....					55,89
Costes indirectos.....				6,00%	3,35
TOTAL PARTIDA					59,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

D03AE107	MI	TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 125 mm.			
MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura					
apresto acrílico color pardo-rojo, de diámetro interior 125 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-					
llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río					
lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con					
una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-					
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91
U05AE003	1,000	MI	Tub. Fundición 125 mm	31,55	31,55
U05AE007	1,600	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	21,20
U04AA001	0,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45

Suma la partida.....		73,81
Costes indirectos	6,00%	4,43

TOTAL PARTIDA 78,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D03AE110	MI	TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 150 mm.			
MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura					
apresto acrílico color pardo-rojo, de diámetro interior 150 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-					
llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río					
lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con					
una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-					
nicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según CTE/DB-HS 5.					
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91
U05AE004	1,000	MI	Tub. Fundición 150 mm	50,80	50,80
U05AE007	2,500	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	33,13
U04AA001	0,200	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	4,90

Suma la partida.....		107,44
Costes indirectos	6,00%	6,45

TOTAL PARTIDA 113,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D03AE115	MI	TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 200 mm.			
MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura					
apresto acrílico color pardo-rojo, de diámetro interior 200 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-					
llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río					
lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con					
una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-					
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91
U05AE005	1,000	MI	Tub. Fundición 200 mm	59,95	59,95
U05AE007	3,500	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	46,38
U04AA001	0,200	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	4,90

Suma la partida.....		129,84
Costes indirectos	6,00%	7,79

TOTAL PARTIDA 137,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03AE118	MI		TUB. FUNDICIÓN ENTERRADA 400 mm. MI. Tubería de Fundición centrifugada SMU de FUNDITUBO interior con brea + resina epoxy y exterior con pintura apresto acrílico color pardo-rojo, de día´metro interior 400 mm. para tubería enterrada de saneamiento, unión por co-llarines de apriete con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 3 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tec-			
U01AA007	0,600	Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA009	0,600	Hr	Ayudante	14,85	8,91	
U05AE006	1,000	MI	Tub. Fundición 400 mm	107,28	107,28	
U05AE007	5,000	Ud	P.p. de acces. tub. FUN.	13,25	66,25	
U04AA001	0,200	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	4,90	
Suma la partida						197,04
Costes indirectos.....					6,00%	11,82
TOTAL PARTIDA						208,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
D0JH786HG	Ud		MEDIDOR DE CAUDAL ud. MEDIDOR DE CAUDAL, DN-315. Dotado de totalizador, sensor electro-magnético para envío de señal a cuadro de mando para medición de caudal instantáneo y totalizador. Incluido p.p. de accesorios para su instalación. Insta-			
HG78YGFJ	1,000		Medidor de caudal DN 315	2.467,82	2.467,82	
Suma la partida						2.467,82
Costes indirectos.....					6,00%	148,07
TOTAL PARTIDA						2.615,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
D36PE200	Ud		VÁLVULA DE COMPUERTA DN=80 mm. Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición de 200 mm., provista de volante de manio-bra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., enfoscada y bruñi-da por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno pe-rimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.			
U01AA501	5,000	Hr	Cuadrilla A	38,23	191,15	
U37PE200	1,000	Ud	Llave compuerta DN=200 mm	364,21	364,21	
U37PC201	1,000	Ud	Volante de maniobra DN=200 mm.	30,65	30,65	
U06HA015	1,520	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6	2,02	3,07	
A02AA510	0,477	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	56,36	
A01JF006	0,386	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	31,41	
U10DA001	650,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	71,50	
A01JF003	0,054	M3	MORTERO CEMENTO (1/3) M 15	98,87	5,34	
U05DC015	1,000	Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07	
Suma la partida						792,76
Costes indirectos.....					6,00%	47,57
TOTAL PARTIDA						840,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36PE250	Ud		VÁLVULA DE COMPUERTA DN=100 mm. Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición de 250 mm., provista de volante de manio-bra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 250 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., enfoscada y bruñi-da por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno pe-Cuadrilla A			
U01AA501	5,000	Hr	Cuadrilla A	38,23	191,15	
U37PE250	1,000	Ud	Llave compuerta DN=250 mm	620,24	620,24	
U37PC251	1,000	Ud	Volante de maniobra DN=250 mm.	43,87	43,87	
U06HA015	1,520	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6	2,02	3,07	
A02AA510	0,477	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	56,36	
A01JF006	0,386	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	31,41	
U10DA001	650,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	71,50	
A01JF003	0,054	M3	MORTERO CEMENTO (1/3) M 15	98,87	5,34	
U05DC015	1,000	Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07	
Suma la partida						1.062,01
Costes indirectos					6,00%	63,72
TOTAL PARTIDA						1.125,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
D36PE400	Ud		VÁLVULA DE MARIPOSA DN=400 mm. Ud. Válvula de mariposa con disco de acero inoxidable con bridas y acoplamiento para tubería de fundición de 400 mm., provista de reductor manual, modelo BV-05-2 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 400 mm., i/ dado de Cuadrilla A			
U01AA501	7,500	Hr	Cuadrilla A	38,23	286,73	
U37PE400	1,000	Ud	Válvula de mariposa DN=400 mm	1.125,70	1.125,70	
U37PC401	1,000	Ud	Reductor manual DN=400 mm.	194,73	194,73	
A02AA510	0,477	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	56,36	
Suma la partida						1.663,52
Costes indirectos					6,00%	99,81
TOTAL PARTIDA						1.763,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
D56FDR4	ud		ELECTROVÁLVULA PARA PURGA DE FANGOS Ud. Electroválvula temporizada de tres vías para purga de fangos desde decantación secundaria.			
JDHF6YYFHD	1,000		Elect. purga fangos	133,02	133,02	
Suma la partida						133,02
Costes indirectos					6,00%	7,98
TOTAL PARTIDA						141,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U07AHR010					
	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 30x30x15 cm			
Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de me-					
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	16,76	8,38	
O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	14,66	14,66	
P01HM020	0,016 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	80,69	1,29	
P02EAH005	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x15	12,96	12,96	
P02EAT080	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 30x30cm	9,38	9,38	
Suma la partida					46,67
Costes indirectos.....					2,80
TOTAL PARTIDA					49,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.12. INSTALACIONES					
APARTADO 02.121. ABASTECIMIENTO					
D02EF201					
	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.					
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida					0,42
Costes indirectos.....					0,03
TOTAL PARTIDA					0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
U01RZ010					
	m3	RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN			
Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-					
O01OA020	0,015 h.	Capataz	16,34	0,25	
P060102	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
M08CA110	0,015 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
M05RN010	0,015 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,48	
M08RL010	0,150 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,85	
Suma la partida					4,20
Costes indirectos.....					0,25
TOTAL PARTIDA					4,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
U01RZ030					
	m3	RELLENO ZANJAS C/ARENA			
Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un gra-					
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33	
P060102	0,100 h.	Peón ordinario	14,55	1,46	
P01AA031	2,000 t.	Arena de río 0/6 sin transporte	8,84	17,68	
M07W010	40,000 t.	km transporte áridos	0,11	4,40	
M08CA110	0,020 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,59	
M05RN010	0,020 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,64	
M08RL010	0,100 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,57	
Suma la partida					25,67
Costes indirectos.....					1,54
TOTAL PARTIDA					27,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36OC105					
	MI	TUBERÍA PVC PRESIÓN 32, 10 ATM			
Ml. Tubería de PVC presión junta elástica de D=32 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5, UNE 53113, ISO 161/1, DIN 80621.					
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	16,17	1,62	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OC105	1,000 MI	Tub.PVC 32mm, 10Atm.	1,43	1,43	
Suma la partida					9,64
Costes indirectos					0,58
TOTAL PARTIDA					10,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
D36OC109					
	MI	TUBERÍA PVC PRESIÓN 90, 10 ATM			
Ml. Tubería de PVC presión junta elástica de D=90 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5,					
U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	16,17	3,23	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OC109	1,000 MI	Tub.PVC 90mm, 10Atm.	2,93	2,93	
Suma la partida					14,19
Costes indirectos					0,85
TOTAL PARTIDA					15,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
D36OC113					
	MI	TUBERÍA PVC PRESIÓN 125, 10 ATM			
Ml. Tubería de PVC presión junta elástica de D=125 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5,					
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA011	0,300 Hr	Peón suelto	14,41	4,32	
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OC113	1,000 MI	Tub.PVC 125mm, 10Atm.	4,33	4,33	
Suma la partida					18,65
Costes indirectos					1,12
TOTAL PARTIDA					19,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAV025	ud		VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=32mm			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 32 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de			
O01OB170	0,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	8,67	
O01OB180	0,500	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	7,90	
P26VC022	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=32 mm	112,18	112,18	
P26UUB030	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=32mm	30,86	30,86	
P26UUL200	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=32mm	25,07	25,07	
P26UUG060	2,000	ud	Goma plana D=60 mm.	0,64	1,28	
Suma la partida						185,96
Costes indirectos.....					6,00%	11,16
TOTAL PARTIDA						197,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

U06VAV026	ud		VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=40mm			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 40 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de			
O01OB170	0,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	8,67	
O01OB180	0,500	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	7,90	
P26VC023	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=40mm	135,12	135,12	
P26UUB040	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=40mm	38,51	38,51	
P26UUL210	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=40mm	26,20	26,20	
P26UUG080	2,000	ud	Goma plana D=80 mm.	1,19	2,38	
Suma la partida						218,78
Costes indirectos.....					6,00%	13,13
TOTAL PARTIDA						231,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U06VAV027	ud		VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=90mm			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 90 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de			
O01OB170	0,600	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	10,40	
O01OB180	0,600	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	9,47	
P26VC024	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=90mm	160,90	160,90	
P26UUB050	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=90mm	48,50	48,50	
P26UUL220	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=90mm	27,68	27,68	
P26UUG100	2,000	ud	Goma plana D=100 mm.	1,53	3,06	
Suma la partida						260,01
Costes indirectos.....					6,00%	15,60
TOTAL PARTIDA						275,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36QA005	Ud		BOCA RIEGO TIPO "MADRID"			
			Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietile-			
			Cuadrilla B	37,11	74,22	
U01AA502	2,000	Hr				
U37QA001	1,000	Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	84,89	
U37PA902	1,000	Ud	Collarin de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000	Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	10,000	MI	Tubo polietileno D=1/2"	0,45	4,50	
Suma la partida						189,03
Costes indirectos					6,00%	11,34
TOTAL PARTIDA						200,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D36QD105	Ud		HIDRANTE DE COLUMNA			
			Ud. Hidrante para incendios, tipo "Hermes", de columna seca de D=100 mm., con buzón y tapa, incluso conexión			
			a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos,			
			Cuadrilla B	37,11	296,88	
U01AA502	8,000	Hr				
U37QD030	1,000	Ud	Hidrante "Hermes" D=100 mm.	1.050,92	1.050,92	
U37PA203	2,000	Ud	Codo de 90º para D=100 mm.	15,39	30,78	
U37PA042	4,000	Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.	9,11	36,44	
U37PA403	1,000	Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.	27,26	27,26	
U37OA303	10,000	MI	Tub.fib.clase D 100mm	6,71	67,10	
U37PA503	1,000	Ud	Llave compuerta para D=100 mm	74,29	74,29	
U37RA000	1,000	Ud	Pozo arqueta para llave	202,92	202,92	
U37RE000	1,000	Ud	Dado de hormigón	41,84	41,84	
Suma la partida						1.828,43
Costes indirectos					6,00%	109,71
TOTAL PARTIDA						1.938,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D03DA003	Ud		ARQUETA REGISTRO 40x40x60 cm.			
			Ud. Arqueta de registro de 40x40x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido			
			con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
			HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	1,700	Hr	Oficial primera	16,17	27,49	
U01AA010	0,850	Hr	Peón especializado	14,56	12,38	
A02AA510	0,110	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	13,00	
A01JF002	0,014	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	1,59	
U05DA060	1,000	Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,25	11,25	
U10DA001	54,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	5,94	
Suma la partida						71,65
Costes indirectos					6,00%	4,30
TOTAL PARTIDA						75,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DA004	Ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm. Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	2,100 Hr	Oficial primera	16,17	33,96	
U01AA010	1,050 Hr	Peón especializado	14,56	15,29	
A02AA510	0,120 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	14,18	
A01JF002	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	2,85	
U05DA060	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,25	11,25	
U10DA001	100,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	11,00	
			Suma la partida		88,53
			Costes indirectos.....	6,00%	5,31
			TOTAL PARTIDA		93,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D03DA101	Ud	ARQUETA PREFABRI. 110X110X180 cm. Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 150x150x120cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2, según			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,56	21,84	
U05DA001	1,000 Ud	Arqueta prefab. 110x110x180 cm.	277,04	277,04	
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	12,41	
			Suma la partida		335,55
			Costes indirectos.....	6,00%	20,13
			TOTAL PARTIDA		355,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
APARTADO 02.12.2. ELECTRICIDAD					
SUBAPARTADO 02.12.2.1. ALUMBRADO EXTERIOR					
D38KG010	Ud	BÁCULO DE 12 M. DOBLE BRAZO Ud. Báculo de 12m. de doble brazo con saliente de 2m, i.p.p. de cimentación.			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,41	3,60	
U39TW001	1,000 Ud	Columna de 12 m.	469,58	469,58	
U39TY002	2,000 Ud	Saliente de 2m.	123,96	247,92	
			Suma la partida		725,14
			Costes indirectos.....	6,00%	43,51
			TOTAL PARTIDA		768,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38KG020	Ud	BÁCULO DE 12 M. BRAZO SIMPLE Ud. Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m, i.p.p. de cimentación.			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA011	0,250 Hr	Peón suelto	14,41	3,60	
U39TW001	1,000 Ud	Columna de 12 m.	469,58	469,58	
U39TY002	1,000 Ud	Saliente de 2m.	123,96	123,96	
			Suma la partida.....		601,18
			Costes indirectos	6,00%	36,07
			TOTAL PARTIDA		637,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
D27EI805	MI	LIN.REPARTIDORA (SUBT.) 1x6 Ml. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 1x6 mm2. + N 6 mm2 de conductor de cobre, incluido			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	14,57	2,19	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05	
U30EC005	1,000 MI	Conductor 0,6/1Kv. 1x6 + N 6 mm2 (Cu)	1,33	1,33	
			Suma la partida.....		5,57
			Costes indirectos	6,00%	0,33
			TOTAL PARTIDA		5,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 02.12.2.2. DISTRIBUCIÓN B.T.					
D03DA107	Ud	ARQUETA PREFABRIC.100X100X60cm Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 100x100x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2.			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,56	21,84	
U05DA002	1,000 Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82	113,82	
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	12,41	
			Suma la partida.....		172,33
			Costes indirectos	6,00%	10,34
			TOTAL PARTIDA		182,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D36YC002	MI	CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PVC 60 Ml. Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=90 mm., con alambre guía, según norma de			
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	16,17	1,62	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U39GK006	1,000 MI	Tubo PVC corrugado =60 mm	1,10	1,10	
			Suma la partida.....		4,16
			Costes indirectos	6,00%	0,25
			TOTAL PARTIDA		4,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
A03CI010	0,007 Hr	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos. MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
		Suma la partida			0,42
		Costes indirectos.....		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
U01RZ010	m3	RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN			
		Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-			
O01OA020	0,015 h.	Capataz	16,34	0,25	
P060I02	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
M08CA110	0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
M05RN010	0,015 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,48	
M08RL010	0,150 h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,67	0,85	
		Suma la partida			4,20
		Costes indirectos.....		6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA			4,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 02.12.2.3. TRANSFORMACIÓN					
U09TC010	ud	C.S.Y T. 400 KVA (TRANSF. ACEITE)			
		Centro de seccionamiento y transformación para 400 KVA., formado por caseta de hormigón prefabricada, mono-			
		bloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a			
		tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarra-			
		do, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 kV., terminales, ac-			
O01OB200	10,000 h.	Oficial 1º electricista	16,65	166,50	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2º electricista	15,57	155,70	
O01OB220	10,000 h.	Ayudante electricista	15,57	155,70	
P15BA010	1,000 ud	Caseta C.T. hasta 400 KVA	6.235,75	6.235,75	
P15BB010	2,000 ud	Celda línea E/S con SPT	2.321,07	4.642,14	
P15BB020	1,000 ud	Celda sec. y remon. SPT	1.152,01	1.152,01	
P15BB030	1,000 ud	Celda protec. f. comb. SPT	3.106,84	3.106,84	
P15BB040	1,000 ud	Celda medida 3TI+ 3TT	5.057,40	5.057,40	
P15BC050	1,000 ud	Transf.baño aceite 400 KVA	7.881,64	7.881,64	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida			28.554,93
		Costes indirectos.....		6,00%	1.713,30
		TOTAL PARTIDA			30.268,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

U09TE010	ud	CASETA PREF. 1 TRANSF. 3280x2380			
		Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto)			
		3280x2380x3045 mm., formado por: envoltente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que com-			
		prende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo,			
		estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y			
		rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envoltente. Pintado con pintura acrí-			
		lica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de			
		emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de			
		peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.			
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	39,25	78,50	
P15BA100	1,000 ud	Caseta C.T. 1 transf. 3280x2380	5.909,02	5.909,02	
M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	99,45	298,35	
E02CM020	4,500 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,80	8,10	
E02SA020	9,000 m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	26,28	236,52	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	1,25	33,75	
		Suma la partida			6.564,24
		Costes indirectos		6,00%	393,85
		TOTAL PARTIDA			6.958,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
U09TM130	ud	CONEXIÓN ARM.MEDIDA-MÓD.CONTAD.			
		Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del módulo de medida en media tensión y el armario			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	16,65	16,65	
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2º electricista	15,57	15,57	
P15GD010	10,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,54	5,40	
P15GA020	120,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,32	38,40	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	
		Suma la partida			93,52
		Costes indirectos		6,00%	5,61
		TOTAL PARTIDA			99,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 02.12.3. SANEAMIENTO

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
		Suma la partida.....		0,42	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01RZ010	m3	RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN			
		Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-			
O01OA020	0,015 h.	Capataz	16,34	0,25	
P060102	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
M08CA110	0,015 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
M05RN010	0,015 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,48	
M08RL010	0,150 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,85	
		Suma la partida.....		4,20	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA			4,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01RZ030	m3	RELLENO ZANJAS C/ARENA			
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un gra-			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33	
P060102	0,100 h.	Peón ordinario	14,55	1,46	
P01AA031	2,000 t.	Arena de río 0/6 sin transporte	8,84	17,68	
M07W010	40,000 t.	km transporte áridos	0,11	4,40	
M08CA110	0,020 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,59	
M05RN010	0,020 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,64	
M08RL010	0,100 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,57	
		Suma la partida.....		25,67	
		Costes indirectos.....		6,00%	1,54
		TOTAL PARTIDA			27,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

D03AG254	MI	TUBERÍA PVC SANECOR 200 S/ARENA			
		Ml. Tubería de PVC SANECOR, de 200 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas si-			
		multaneamente con una altura del nervio de las paredes de 7,4 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento			
		hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con			
		junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y			
		posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pen-			
		diente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Ge-			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA009	0,250 Hr	Ayudante	14,85	3,71	
U05AG160	1,050 MI	Tuberia PVC SANECOR 200 mm	12,12	12,73	
U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45	
U05AG025	1,340 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	12,33	
		Suma la partida.....		35,26	
		Costes indirectos		6,00%	2,12
		TOTAL PARTIDA			37,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D03AG256	MI	TUBERÍA PVC SANECOR 315 S/ARENA			
		Ml. Tubería de PVC SANECOR, de 315 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas si-			
		multaneamente con una altura del nervio de las paredes de 4,1 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento			
		hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con			
		junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y			
		posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pen-			
		diente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Ge-			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,85	4,46	
U05AG164	1,050 MI	Tuberia PVC SANECOR 315 mm	28,36	29,78	
U05AG025	1,450 Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	13,34	
U04AA001	0,150 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	3,68	
		Suma la partida.....		56,11	
		Costes indirectos		6,00%	3,37
		TOTAL PARTIDA			59,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D03DE104	Ud	SUMIDERO 60X40 cm.			
		Ud. Sumidero sifónico de fundición de 60x40 cms. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	0,800 Hr	Oficial primera	16,17	12,94	
U01AA010	0,200 Hr	Peón especializado	14,56	2,91	
U05DE009	1,000 Ud	Sumidero sif.fund. 60x40 T.cu.	116,80	116,80	
U05AG050	4,000 Kg	Masilla asfáltica	2,64	10,56	
		Suma la partida.....		143,21	
		Costes indirectos		6,00%	8,59
		TOTAL PARTIDA			151,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DA004	Ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm. Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	2,100 Hr	Oficial primera	16,17	33,96	
U01AA010	1,050 Hr	Peón especializado	14,56	15,29	
A02AA510	0,120 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	14,18	
A01JF002	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	2,85	
U05DA060	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,25	11,25	
U10DA001	100,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	11,00	
			Suma la partida		88,53
			Costes indirectos.....	6,00%	5,31
			TOTAL PARTIDA		93,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D03DC001	Ud	POZO REGISTRO IN SITU h<2 Ud. Pozo de registro visitable, in situ menor de 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25 N/mm2, i/excavación por me-			
U01AA007	12,000 Hr	Oficial primera	16,17	194,04	
U01AA010	5,900 Hr	Peón especializado	14,56	85,90	
A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	23,63	
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A01JF002	0,050 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	5,69	
A02FA610	0,040 M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	97,18	3,89	
D02KF001	0,790 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	13,06	10,32	
U06GD010	0,240 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	0,24	
U10DA001	260,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	28,60	
			Suma la partida		388,55
			Costes indirectos.....	6,00%	23,31
			TOTAL PARTIDA		411,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

SUBCAPÍTULO 02.13. URBANIZACIÓN
APARTADO 02.13.1. CERRAMIENTO

E0841.102	M	VALLA CERRAMIENTO TIPO RURAL .De valla de cerramiento tipo rural.			
O010000.02	0,030 h	Oficial 1ª	14,80	0,44	
O010000.06	0,030 h	Peón ordinario	12,61	0,38	
P060100.01	0,250 Ud	Poste metálico galv. y plastif.	4,00	1,00	
P030602.81	2,000 m²	Malla electrosoldada tipo rural	4,98	9,96	
M020301.21	0,006 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	0,34	
AUX.22020	0,040 m³	Hormigón HM-20	48,39	1,94	
			Suma la partida		14,06
			Costes indirectos.....	6,00%	0,84
			TOTAL PARTIDA		14,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0841.201	ud	PUERTA PARA CERRAMIENTO .Puerta practicable para cerramiento de 5 x 2 m de malla metálica de simple torsion, nivelada y colocada.			
O010000.02	0,250 h	Oficial 1ª	14,80	3,70	
O010000.06	0,500 h	Peón ordinario	12,61	6,31	
P030502.10	1,000 ud	Puerta practicable de 5x2 m de malla metálica	185,00	185,00	
M020203.01	0,026 h	Retroexcavadora hydr.sobr.ruedas	65,88	1,71	
M020301.21	0,050 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	2,82	
			Suma la partida		199,54
			Costes indirectos	6,00%	11,97
			TOTAL PARTIDA		211,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
E0841202	UD	PUERTA CERRAMIENTO SIMPLE .Puerta practicable para cerramiento de 1x 2 m de malla metálica de simple torsion, nivelada y colocada.			
O010000.02	0,250 h	Oficial 1ª	14,80	3,70	
O010000.06	0,500 h	Peón ordinario	12,61	6,31	
PO30502.32	1,000 UD	Puerta practicable de 1x2 m de malla metálica	98,23	98,23	
M020203.01	0,026 h	Retroexcavadora hydr.sobr.ruedas	65,88	1,71	
M020301.21	0,050 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	2,82	
			Suma la partida		112,77
			Costes indirectos	6,00%	6,77
			TOTAL PARTIDA		119,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
APARTADO 02.13.2. AJARDINAMIENTO					
D39KE371	Ud	RHODODENDON INDICUM 0.60-0.80 M. Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Rododendron indicum (Azalea) de 0,4 a 0,6 m. de			
U01FR009	0,180 Hr	Jardinero	12,00	2,16	
U01FR013	0,360 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	3,78	
U04PY001	0,050 M3	Agua	1,44	0,07	
U40IA420	1,000 Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	7,35	
			Suma la partida		13,36
			Costes indirectos	6,00%	0,80
			TOTAL PARTIDA		14,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
D39QC001	M2	HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. es-			
U01FR009	0,020 Hr	Jardinero	12,00	0,24	
U01FR013	0,020 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	0,21	
U04PY001	0,150 M3	Agua	1,44	0,22	
U40MA650	0,500 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,40	
			Suma la partida		1,07
			Costes indirectos	6,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA		1,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 02.13.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
Suma la partida					19,19
Costes indirectos.....				6,00%	1,15
TOTAL PARTIDA					20,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38GH001	M2	CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421			
		M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación in-			
D38GA015	0,200 M3	ZAHORRA NATURAL	11,36	2,27	
D38GA115	0,200 M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	19,19	3,84	
D38GJ300	0,120 Tm	MBC D-12 S/BETÚN Y FILLER	18,01	2,16	
D38GJ015	0,070 Tm	BETÚN ASFÁLTICO 60/70	312,09	21,85	
D38GJ115	0,080 Tm	FILLER CEMENTO	111,45	8,92	
D38GG230	1,000 M2	EMULSIÓN ECL-I IMPRIMACIÓN	0,26	0,26	
Suma la partida					39,30
Costes indirectos.....				6,00%	2,36
TOTAL PARTIDA					41,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U04VBH040	m2	PAV.LOSETA CEM.BOTÓN GRIS 20x20			
		Pavimento de loseta hidráulica color gris de 20x20 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sobre solera de hormi- gón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado			
O01OA090	0,300 h.	Cuadrilla A	39,25	11,78	
P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	8,07	
A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	70,92	2,13	
P08XVH040	1,000 m2	Loseta botones cem.gris 20x20 cm	4,78	4,78	
A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	65,45	0,07	
P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,22	0,22	
Suma la partida					27,05
Costes indirectos.....				6,00%	1,62
TOTAL PARTIDA					28,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

D36CA008	MI	BORDILLO GRANITO RECTO 12x25			
		MI. Bordillo de granito recto de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de es-			
U01AA010	0,250 Hr	Peón especializado	14,56	3,64	
A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	0,08	
U37CA002	1,000 MI	Bordillo granit.recto 12x25cm	11,72	11,72	
A02AA510	0,017 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	2,01	
Suma la partida.....					17,45
Costes indirectos				6,00%	1,05
TOTAL PARTIDA					18,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 03. RED DE MEJORA DE ABASTECIMIENTO

SUBCAPÍTULO 03.1. CAPTACIONES

APARTADO 03.1.1. CAPTACION EN REGATO

D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600	Hr	Peón suelto	14,41	23,06
A02FA933	1,000	M3	HORM. HA-30	102,43	102,43
				Suma la partida	125,49
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	133,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

U06CD090	ud	ARQUETA DE TOMA CON ARENERO			
		Arqueta de toma a cielo descubierto con arenero en captación de aguas superficiales mediante zanjas de drenaje, de dimensiones en planta 2,00x1,40 m., y 1,00 m. de altura, totalmente enterrada, realizada mediante muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1 pie, enfoscados, dividida en dos compartimentos estancos, incluso formación de muro vertedero de fábrica de ladrillo hueco doble de 0,50 m. de altura, incluso excavación, losa de cimentación de hormigón HA-25/P/20/I de 0,20 cm. de espesor e impermeabilización de todos los paramentos interiores mediante			
U01BS010	3,520	m2	DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR	0,73	2,57
U01EC030	5,700	m3	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TERRENO TRÁNSITO	12,33	70,28
E04LM090	0,950	m3	HORM. HA-25/P/20/I V.G.ENCOF.	123,80	117,61
E07LD020	7,800	m2	FÁB.LADR.1P.HUECO DOBLE 8cm. MORT.M-5	36,86	287,51
E08PFA050	17,600	m2	ENFOSCADO FRATASADO M-10 VERTICA.	10,13	178,29
E10INR040	8,800	m2	IMPERM. HIDRÁULICA MUROS A FAVOR PRES.	13,69	120,47
E07LD010	1,000	m2	FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 8cm. MORT.M-5	20,36	20,36
				Suma la partida	797,09
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	844,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

U06CSF140	m.	FILTRO PUENT. D=180 mm. e=4 mm.			
		Filtro metálico troquelado tipo puentecillo de 180 mm. de diámetro y 4 mm. de espesor, colocado en revestimiento			
O01OB800	0,100	h.	Oficial 1º soldador	16,34	1,63
O01OB810	0,100	h.	Ayudante soldador	15,57	1,56
P25OU080	0,050	l.	Minio electrolítico	11,28	0,56
P17ZF150	1,000	m.	Filtro chapa D=180 mm. e=4 mm.	25,13	25,13
				Suma la partida	28,88
				Costes indirectos.....	6,00%
				TOTAL PARTIDA	30,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

D03AH230	MI	TUBERÍA PET D-75			
		MI. Tubería de PVC ADEQUA de 75 mm. de diámetro, resistencia 10 kn/m2 compuesta por pared lisa para mejorar el comportamiento hidráulico en uso enterrado, unión por manguito con junta elástica de cierre, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones			
4.75	0,450	Hr	Oficial primera	16,17	7,28
U01AA009	0,450	Hr	Ayudante	14,85	6,68
U05AH630	1,050	MI	Tubería 75 mm	76,41	80,23
U04AA001	0,150	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	3,68
				Suma la partida	97,87
				Costes indirectos	6,00%
				TOTAL PARTIDA	103,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.2. RED DE IMPULSION

D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.			
A03CA005	0,010	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,55
				Suma la partida	0,55
				Costes indirectos	6,00%
				TOTAL PARTIDA	0,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02HF100	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, , i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la			
U01AA011	0,300	Hr	Peón suelto	14,41	4,32
A03CF010	0,100	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	60,52	6,05
				Suma la partida	10,37
				Costes indirectos	6,00%
				TOTAL PARTIDA	10,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005	Hr	Capataz	17,07	0,09
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14,41	0,72
P060101	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00	16,10
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base.sub-bases	42,00	0,42
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30
				Suma la partida	19,19
				Costes indirectos	6,00%
				TOTAL PARTIDA	20,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38GI125	M2	DOBLE TRAT. SUPERFIC. 20L/M2 ECR-2			
		M2. Doble tratamiento superficial, con 20 l/m2 de áridos: A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica			
U01AA006	0,002 Hr	Capataz	17,07	0,03	
U01AA007	0,008 Hr	Oficial primera	16,17	0,13	
U01AA010	0,005 Hr	Peón especializado	14,56	0,07	
U39AM009	0,003 Hr	Camión gravillador	42,00	0,13	
U39AE001	0,002 Hr	Compactador tandem	24,00	0,05	
U39AC007	0,002 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,06	
U39AM007	0,002 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,06	
U39CC005	0,019 Tm	Arido 6/12 en obra	12,20	0,23	
U39CC007	0,010 Tm	Arido 3/6/ en obra	14,30	0,14	
U39DE012	0,003 Tm	Ligante emulsión ECR-2	210,00	0,63	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
			Suma la partida		1,58
			Costes indirectos.....	6,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA		1,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D38JFH54	M3	ARENA			
		M3. Arena, incluso extensión y compactación en formación de bases de zanja.			
U04AA001	1,000 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	24,50	
			Suma la partida		24,50
			Costes indirectos.....	6,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA		25,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
U06TU005	m.	CONduc.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=80			
		Tubería de fundición dúctil de 80 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
P060102	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
O01OB170	0,090 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	1,56	
P26TUE015	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=80mm.	18,89	18,89	
P01AA020	0,140 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	2,35	
P02CVW010	0,001 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,63	0,01	
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,76	2,51	
			Suma la partida		27,50
			Costes indirectos.....	6,00%	1,65
			TOTAL PARTIDA		29,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04. E.T.A.P.					
SUBCAPÍTULO 04.1. EXPLANACIONES					
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,55	
			Suma la partida.....		0,55
			Costes indirectos	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
			Suma la partida.....		0,42
			Costes indirectos	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D02TF100	M3	RELLENO Y COMPAC. C/RAN. S/APORTE			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana,			
U01AA011	1,000 Hr	Peón suelto	14,41	14,41	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,44	0,58	
U02FP001	0,480 Hr	Apisonadora manual	24,40	11,71	
			Suma la partida.....		26,70
			Costes indirectos	6,00%	1,60
			TOTAL PARTIDA		28,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
D04AP303	M2	MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.			
		. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y			
U01FA201	0,070 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	1,26	
U01FA204	0,070 Hr	Ayudante ferralla	16,50	1,16	
U06AA001	0,018 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,02	
U06GA001	2,850 Kg	Acero corrugado B 400-S	0,64	1,82	
			Suma la partida.....		4,26
			Costes indirectos	6,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA		4,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EC515	M3		HORMIGÓN ARMAR HA-25			
			. Hormigón para armar tipo HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U01AA006	0,150	Hr	Capataz	17,07	2,56	
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA011	1,150	Hr	Peón suelto	14,41	16,57	
U04CA001	0,300	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	32,46	
U04PY001	0,180	M3	Agua	1,44	0,26	
U39CA002	0,665	Tm	Arena lavada	2,60	1,73	
U39CC003	1,330	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,25	
U39AY001	0,600	Hr	Compresor diesel	16,00	9,60	
U39AN001	0,300	Hr	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,00	
U39AK005	0,120	Hr	Planta hormigonado	28,00	3,36	
U39AZ001	0,600	Hr	Vibrador de aguja	1,90	1,14	
				Suma la partida		92,78
				Costes indirectos.....	6,00%	5,57
				TOTAL PARTIDA		98,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D02VK301	M3		TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,014	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,77	
A03FB010	0,086	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	5,95	
				Suma la partida		6,72
				Costes indirectos.....	6,00%	0,40
				TOTAL PARTIDA		7,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.2. CONDUCCIONES Y EQUIPOS						
U004811	Ud		DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO CARBÓN ACTIVO			
			Ud. Depósito de almacenamiento de carbón activo, cilíndrico, vertical, fondo plano, de 150 l de capacidad, equipado con tubuladoras para descarga, vaciado, rebose, alimentación de agua, nivel visual de grabado y soporte para			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P17XC030	1,000	u	Válv.compuesta latón roscar 1"	8,55	8,55	
P17XE120	1,000	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	14,76	
P01MC020	0,150	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
U004811A	1,000	Ud	Depósito de almacenamiento de carbon activo, capacidad 150l	187,21	187,21	
				Suma la partida		255,21
				Costes indirectos.....	6,00%	15,31
				TOTAL PARTIDA		270,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U00482	Ud		ALMACENAMIENTO FANGOS ESPESADOS			
			ud. Deposito de PVC con capacidad 1000l, para almacenamiento de fangos espesados hasta su posterior deshidra-			
U00482A	1,000		Depósito pvc cap. 1000l	635,21	635,21	
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P17XC030	1,000	u	Válv.compuesta latón roscar 1"	8,55	8,55	
P17XE120	1,000	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	14,76	
P01MC020	0,150	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
				Suma la partida		703,21
				Costes indirectos	6,00%	42,19
				TOTAL PARTIDA		745,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
U002ÑLK	UD		EQUIPO DE REACCIÓN MEZCLA Y ESTABILIZACIÓN DE PH			
			Ud. Equipo de reaacion y mezcla para estabilizacion de Ph y floculación. construido de forma cilindro- conica, dis-			
			posición vertical. Equipado con chapas deflectores y mezcladores que facilitan la mezcla del agua bruta con los re-			
			activos.			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P01MC020	0,150	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
				Suma la partida		44,69
				Costes indirectos	6,00%	2,68
				TOTAL PARTIDA		47,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
U0048125	Ud		DEPÓSITO ALMACENAMIENTO DE ALUMINA			
			. Depósito de almacenamiento de carbonato sodico y alumina, cilíndrico, vertical, fondo plano, de 150 l de capaci-			
			dad, equipado con tubuladoras para descarga, vaciado, rebose, alimentación de agua, nivel visual de grabado y			
			soporte para bombas dosificadoras			
O01OA030	1,000	h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P17XC030	1,000	u	Válv.compuesta latón roscar 1"	8,55	8,55	
P17XE120	1,000	u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	14,76	
P01MC020	0,150	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
				Suma la partida		68,00
				Costes indirectos	6,00%	4,08
				TOTAL PARTIDA		72,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

U004215ÑL		Ud MEDIDOR DE CAUDAL DN-200			
		Ud. Medidor de caudal DN-200. Dotado de totalizador sensor electromagnetico para envio de señal a cuadro de			
U2214JFG	1,000	Medidor de caudal	7.801,25	7.801,25	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P01MC020	0,150 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
			Suma la partida		7.845,94
			Costes indirectos.....	6,00%	470,76
			TOTAL PARTIDA		8.316,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

U1024KFJF		ud DECANTADOR LAMELAR			
		uD. Decantador lamelar de forma rectangular y posición vertical. Equipado con canal de reparto, camara de aire,			
E10INX051	10,500 m	BANDAS DE PVC DE 240 MM PARA ESTANQUEIDAD	20,33	213,47	
E04CE010	87,640 m2	ENCOF.METÁL.ZAP.VIG.CIMENT.Y EN.	9,75	854,49	
E02CM030	137,300 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS	2,73	374,83	
E04AB020	1.756,310 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,87	1.527,99	
E04LM061	14,200 m3	HORM. HA-30/P/20/IV+QB CIM V.BOM.	93,64	1.329,69	
E04CM041	8,570 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I	79,16	678,40	
E04MM062	37,800 m3	HORMIGÓN EN MASA PARA ARMAR HA-30/P/20/IV+QB MUROS	95,64	3.615,19	
			Suma la partida		8.594,06
			Costes indirectos.....	6,00%	515,64
			TOTAL PARTIDA		9.109,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

UFJD25		Ud ESPESADOR DE FANGOS			
		Ud. Espesador de fangos de forma cilindrica y capacidad de 1 m3. i.p.p. de pequeño materila para instalación,			
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P01MC020	0,150 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
U00421JGH	1,000	espesador de fangos	635,21	635,21	
			Suma la partida		679,90
			Costes indirectos.....	6,00%	40,79
			TOTAL PARTIDA		720,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

U004813		Ud EQUIPO DOSIFICADOR DE SULF. ALUMINA Y POLIMERO			
		Ud. Equipo de dosificación de Polímero formado por bombas dosificadoras de 0.3 l/h. Las bombas, resistentes a la corrosión, serán de desplazamiento positivo con sistema de velocidad variable para controlar el caudal. Instalado y probado			
		Se incluye depósito de PVC de 5 l de capacidad, con electroagitador. Completamente probado e instalado.			
U004813A	1,000 Ud	Depósito de PVC de 5l de capacidad con eletroagitador	135,25	135,25	
U004813B	1,000 Ud	Bomba dosificadora de 0.3 l/h	289,65	289,65	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P17XE120	1,000 u	Válvula esfera PVC PN-16 roscar 1"	14,76	14,76	
P01MC020	0,150 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
			Suma la partida		484,35
			Costes indirectos	6,00%	29,06
			TOTAL PARTIDA		513,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

U004814		Ud EQUIPO DOSIFICADOR DE HIPOCLORITO SÓDICO Y CARBONATO			
		Ud. Equipo de dosificación de hipoclorito sódico para corrección de pH en aguas destinadas al consumo humano, compuesto por bomba dosificadora de membrana de caudal constante, regulable manualmente del 10% al 100%, para un caudal máximo de dosificación de 1 l/h. y 5 kg/cm2. de presión de funcionamiento, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa de ABS y carátula de acero, incluso depósito de PE semitransparente de 12 l.			
U004814A	1,000 Ud	Depósito de PE de 12l de capacidad	124,52	124,52	
U004814B	1,000 Ud	Bomba dosificadora de 1 l/h	287,12	287,12	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P17XC030	1,000 u	Válv.compuesta latón roscar 1"	8,55	8,55	
P01MC020	0,150 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
			Suma la partida		464,88
			Costes indirectos	6,00%	27,89
			TOTAL PARTIDA		492,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U004LK541		UD GRUPO DE FILTRACIÓN AUTOMATICO DOBLE RENDIMIENTO			
		Ud. Grupo de filtracion automático doble rendimiento formado por dos tanques con doble fondo para el alojamiento de distintas capas granulares mixts de arenas y gravas, circuitos hidraulicos para realizar los procesos de lavado,			
E04CM041	3,960 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I	79,16	313,47	
U02HO010	19,800 m3	HORMIGÓN HA-25 LOSAS OBRAS FÁBRICA	113,65	2.250,27	
U02FL020	1.922.240 kg	ACERO CORRUG. B 500 S	1,11	2.133,69	
U02HL111	28,960 m3	HORMIGÓN HA-30 ALZADO OBRAS FÁBRICA C/ENCOF.	197,32	5.714,39	
U07ENH040	10,900 m.	CAN.H.POLIM. C/REJ.TRAS.FD	80,98	882,68	
P01AA1101	15,000 m3	ARENA SILÍCEA	16,80	252,00	
P01AA1102	7,500 m3	CAPA DE GRAVA	22,00	165,00	
U07MS010	25,000 m2	DREN SUB-SUPERF. FONDO LEOPOLD	15,03	375,75	
			Suma la partida		12.087,25
			Costes indirectos	6,00%	725,24
			TOTAL PARTIDA		12.812,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U00324KJH5		Ud. ANALAIZADOR REGULADOR			
		Ud. Analizador regulador, equipado con portaelectrodos, compensador automático de temperatura, convertidor electrónico y sensor de falta de fluido. incluso instalación, regulación, pruebas y puesta en marcha.			
U00324LKJ5	1,000	Analizador regulador	3.254,25	3.254,25	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	17,34	
P01MC020	0,150 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-10/CEM	70,62	10,59	
			Suma la partida		3.298,94
			Costes indirectos.....	6,00%	197,94
			TOTAL PARTIDA		3.496,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U004812		Ud. BOMBA DOSIFICADORA CARBÓN ACTIVO			
		Ud. Bomba dosificadora de capacidad 18 l/h, de desplazamiento positivo con sistema de velocidad variable y re-			
U04812A	1,000 Ud	Bomba dosificadora capacidad 18l/h	325,12	325,12	
O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	16,76	4,19	
O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	4,34	
			Suma la partida		333,65
			Costes indirectos.....	6,00%	20,02
			TOTAL PARTIDA		353,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U0021ÑL54		Ud. UNIDAD CENTRIFUGA DE FANGOS			
		Ud. Unidad centrifuga de fangos BABY-1 o similar			
E04CM041	1,600 m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I	79,16	126,66	
U02FL020	711,720 kg	ACERO CORRUG. B 500 S	1,11	790,01	
U02HL111	21,680 m3	HORMIGÓN HA-30 ALZADO OBRAS FÁBRICA C/ENCOF.	197,32	4.277,90	
P01AA1101	2,400 m3	ARENA SILÍCEA	16,80	40,32	
P01AA1102	3,200 m3	CAPA DE GRAVA	22,00	70,40	
U07MS010	11,560 m2	DREN SUB-SUPERF. FONDO LEOPOLD	15,03	173,75	
			Suma la partida		5.479,04
			Costes indirectos.....	6,00%	328,74
			TOTAL PARTIDA		5.807,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TU015		m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=125			
		Tubería de fundición dúctil de 125 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y me-			
O01OA030	0,170 h.	Oficial primera	16,76	2,85	
P060102	0,170 h.	Peón ordinario	14,55	2,47	
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	1,73	
M05EN020	0,050 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	2,30	
P26TUE025	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=125mm.	27,35	27,35	
P01AA020	0,190 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	3,19	
P02CVW010	0,003 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,63	0,02	
			Suma la partida		39,91
			Costes indirectos	6,00%	2,39
			TOTAL PARTIDA		42,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U06TU025		m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=200			
		Tubería de fundición dúctil de 200 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y me-			
O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	16,76	3,35	
P060102	0,200 h.	Peón ordinario	14,55	2,91	
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	1,73	
M05EN020	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	4,60	
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=200mm.	43,96	43,96	
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	3,70	
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,63	0,03	
			Suma la partida		60,28
			Costes indirectos	6,00%	3,62
			TOTAL PARTIDA		63,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.3. EDIFICIO E.T.A.P.

APARTADO 04.3.1. EXCAVACIÓN

D02EF201		M2 EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
			Suma la partida		0,42
			Costes indirectos	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 04.3.2. ESTRUCTURA					
D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S			
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-			
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
Suma la partida					1,37
Costes indirectos.....				6,00%	0,08
TOTAL PARTIDA					1,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D04GA107	M3	HA-30/B/20/IIa			
		M3. Hormigón armado HA-30 en zapatas y cimientos de muros, incluso preparación de la superficie de asiento, vi-			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30	102,43	102,43	
Suma la partida					125,49
Costes indirectos.....				6,00%	7,53
TOTAL PARTIDA					133,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D05AC001	M2	ENCOFR. MADERA MUROS H.A.			
		M2. Encofrado y desencofrado de muros, de hasta 3 m. de altura y 0.16 m2. de sección con tablero de madera de pino de 25 mm. confeccionados previamente.			
U01AA501	0,500 Hr	Cuadrilla A	38,23	19,12	
U07GA005	1,000 M2	Tablero encofrar 25 mm. 4 p.	3,22	3,22	
U07AI001	0,014 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	1,90	
U06AA001	0,070 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,08	
U06DA010	0,070 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,10	
Suma la partida					24,42
Costes indirectos.....				6,00%	1,47
TOTAL PARTIDA					25,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO 04.3.3. FABRICAS					
D07AC401	M2	FÁB. BLOQUE H. B. 40x20x20 C/VTa.			
		M2. Fábrica de bloques de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a una cara vista, i/relleno de hormigón H-200/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomado, nivelado, llagueado y limpieza todo ello se-			
U01FJ229	1,000 M2	Mano obra blq.h.c.vista 20cm	15,00	15,00	
U10AA008	12,500 Ud	Bloq.horm.40x20x20 b.FACOSA	1,06	13,25	
A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,03	
A02AA501	0,020 M3	HORMIGÓN H-200/20 elab. obra	116,61	2,33	
U06GD010	2,500 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	2,53	
Suma la partida					35,14
Costes indirectos.....				6,00%	2,11
TOTAL PARTIDA					37,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D07DA101	M2	FÁB. LADRILLO APAREJO A PANDERETE HUECO DOBLE			
----------	----	---	--	--	--

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
. Fábrica de aparejo a panderete de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y					
U01FJ095	1,000 M2	Mano obra fáb. hueco doble 1/2 pie	8,00	8,00	
U10DG003	42,000 Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x7	0,09	3,78	
A01JF006	0,018 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	1,46	
Suma la partida					13,24
Costes indirectos				6,00%	0,79
TOTAL PARTIDA					14,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D10DA062	M2	T. PLADUR-MET. LANA (15+48+15)			
M2. Tabique autoportante 15+48+15 formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023), en medio de los cuales se dispone una placa de lana mineral de 48 mm de espesor dando un ancho total del tabique terminado de 78 mm. incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.					
U01AA501	0,368 Hr	Cuadrilla A	38,23	14,07	
U10JA001	4,200 M2	Placa Pladur N-15 mm.	3,33	13,99	
U15AD032	1,050 M2	Panel semi ríg. lana roca 48 mm.	2,37	2,49	
U10JA056	0,900 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,65	
U10JA050	3,150 MI	Cinta Juntas Placas Pladur	0,03	0,09	
U10JA075	2,330 MI	Montante acero galv. 46mm.	0,76	1,77	
U10JA078	0,950 MI	Canal 48 mm.	0,67	0,64	
U10JA058	20,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-25mm.	0,01	0,20	
U10JA063	30,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-35mm.	0,01	0,30	
U10JA082	0,950 MI	Junta estanca de 46 mm Pladur	0,31	0,29	
Suma la partida					34,49
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					36,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
APARTADO 04.3.4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS					
D13DG020	M2	ENFOSC. MAESTR. FRAT. M 10 VERT.			
M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M 10 según UNE-EN 998-2, sobre paramentos verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como					
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U01FQ115	1,000 M2	M.o.enfoscado maestreado vert.	9,00	9,00	
A01JF004	0,020 M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	87,26	1,75	
Suma la partida					12,19
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					12,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D35AC001	M2	PINTURA PLÁSTICA BLANCA			
M2. Pintura plástica lisa blanca en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplasteci-					
U01FZ101	0,120 Hr	Oficial 1ª pintor	14,00	1,68	
U01FZ105	0,120 Hr	Ayudante pintor	11,00	1,32	
U36CA020	0,400 Kg	Pintura plástica blanca mate	4,50	1,80	
Suma la partida					4,80
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					5,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19DD012	M2	SOLADO DE GRES RUSTICO 25x25 cm. C 1/2/3			
M2. Solado de baldosa de gres rústico 25X25 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633), formado por capa de mortero autonivelante de 02 cm, lana mineral de 5 cm, base de mortero autonivelante de cemento de 5 cm y baldosa cerámica colocada con adhesivo cementoso 1 cm, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza.					
U01FS010	1,000 M2	Mano obra solado gres	9,80	9,80	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U04VM825	0,300 Kg	Imprimación	3,95	1,19	
U18WA042	40,000 Kg	NIVELPLAN 500 R	0,26	10,40	
U15AD0372	1,050 M2	Panel semi ríg. lana mineral 50 mm	3,98	4,18	
U18AD014	1,050 M2	Baldosa gres 20x30 cm.	14,25	14,96	
U18AJ605	1,150 MI	Rodapié gres 7 cm.	3,64	4,19	
A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,44	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23	
Suma la partida					50,27
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					53,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
APARTADO 04.3.5. CUBIERTA					
D09GF006	M2	CUB. PANEL SAND. MODU.			
M2. Cubierta formada por panel sandwich acabado en acero inoxidable, con aislamiento interior de lana mineral, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ cumbrera, elementos de rema-					
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	38,23	11,47	
U14NA520	1,670 MI	Panel sandwich 120mm. esp.	38,96	65,06	
U14NA970	1,670 Ud	Pieza fijación lama	1,20	2,00	
Suma la partida					78,53
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					83,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
D08QI0102	MI	CANALÓN PVC 12.5 mm.			
. Canalón de sección semicircular de12.5 mm., conformado en PVC, i/recibido de soportes prelacados, piezas es-					
U01AA008	0,260 Hr	Oficial segunda	15,34	3,99	
U01AA010	0,260 Hr	Peón especializado	14,56	3,79	
U12QI00562	1,040 MI	Canal.red.pvc 12.5 mm	13,03	13,55	
U12QI301	2,100 Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	3,78	7,94	
Suma la partida					29,27
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					31,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D08QC0251	MI	BAJANTE 125 MM			
		. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en PVC, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas es-			
U01AA008	0,175 Hr	Oficial segunda	15,34	2,68	
U01AA010	0,175 Hr	Peón especializado	14,56	2,55	
U12QC0051	1,040 MI	Baj.125 MM	5,28	5,49	
U12QC400	0,150 Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,61	0,54	
U12QC501	0,500 Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,18	0,59	
			Suma la partida		11,85
			Costes indirectos.....	6,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA		12,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO 04.3.6. CARPINTERIA

D21DD010	M2	Puerta abatible de aluminio 900X1945			
		M2. Puerta en hojas abatibles de aluminio anodizado en color standard de 13 micras con cerco de 50x40 mm., hoja de 900x1945 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B,			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,76	
U20DB055	1,000 M2	Carp. alum. anod. col. balcón abatible	116,80	116,80	
U20XC150	0,650 Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	22,39	
			Suma la partida		145,13
			Costes indirectos.....	6,00%	8,71
			TOTAL PARTIDA		153,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D21DD020	M2	Puerta abatible de aluminio 2500X2500			
		M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado en color standard de 13 micras con cerco de 50x40 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,76	
U20DB060	1,000 M2	Carp. alum. anod. col. balcón abatible	126,18	126,18	
U20XC150	0,650 Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	22,39	
			Suma la partida		154,51
			Costes indirectos.....	6,00%	9,27
			TOTAL PARTIDA		163,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FCL060b	Ud	Carpint. aluminio, lacado imit. madera, vent.pract. 150x33			
		Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante tomo, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt25pem015aa	5,400 m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado	3,38	18,25	
mt25pfx010cg	5,400 m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, marco ventana gama alta	14,09	76,09	
mt25pfx020cg	7,500 m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, hoja ventana gama alta	19,23	144,23	
mt25pfx030cg	6,780 m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, junquillo gama alta	3,05	20,68	
mt25pfx035cg	1,090 m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, ventana gama alta	16,68	18,18	
mt15sja100	0,189 Ud	Cartucho masilla de silicona neutra para sellado de carpintería	3,13	0,59	
mt25pfx200bab	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida agua	12,98	12,98	
mt25pco015bba	1,980 m²	Persiana de lamas enrollables de aluminio inyectado color	34,50	68,31	
mt25pfx170ag	2,400 m	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera	15,31	36,74	
mo009	4,931 h	Oficial 1ª cerrajero.	14,33	70,66	
mo032	4,976 h	Ayudante cerrajero.	13,73	68,32	
			Suma la partida		535,03
			Costes indirectos	6,00%	32,10
			TOTAL PARTIDA		567,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FCL060c		Ud	Carpint. aluminio, lacado imit. madera, vent.pract. 220x33 Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante tomo, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt25pem015aa	6,400	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado	3,38	21,63	
mt25pfx010cg	6,400	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, marco ventana gama alta	14,09	90,18	
mt25pfx020cg	8,500	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, hoja ventana gama alta	19,23	163,46	
mt25pfx030cg	7,780	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, junquillo gama alta	3,05	23,73	
mt25pfx035cg	1,090	m	Perfil aluminio lacado imitac. madera, ventana gama alta	16,68	18,18	
mt15sja100	0,224	Ud	Cartucho masilla de silicona neutra para sellado de carpintería	3,13	0,70	
mt25pfx200bab	1,000	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida agua	12,98	12,98	
mt25pco015bba	2,640	m²	Persiana de lamas enrollables de aluminio inyectado color	34,50	91,08	
mt25pfx170ag	2,400	m	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera	15,31	36,74	
mo009	5,089	h	Oficial 1ª cerrajero.	14,33	72,93	
mo032	5,134	h	Ayudante cerrajero.	13,73	70,49	
Suma la partida					602,10	
Costes indirectos.....				6,00%	36,13	
TOTAL PARTIDA						638,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
APARTADO 04.3.7. EQUIPAMIENTOS						
SUBAPARTADO 04.3.7.1. ASEO Y LIMPIEZA						
D26DD310		Ud	PLATO DUCHA PORE 0,80x0,80 Ud. Plato ducha en porcelana color blanco, de 80x80 cm. con batería baño-ducha cromada o similar y válvula de			
U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	13,50	
U27DD310	1,000	Ud	Plato ducha por. 0,8	72,74	72,74	
U26GA201	1,000	Ud	Mezclador baño-ducha cr	47,67	47,67	
U26XA031	2,000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,99	1,98	
U25XC201	1,000	Ud	Válvula recta para ducha	1,77	1,77	
Suma la partida					137,66	
Costes indirectos.....				6,00%	8,26	
TOTAL PARTIDA						145,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26FG005		Ud	LAVABO ENCASTRAR BLANCO Ud. Lavabo para encastrar en encimera en blanco, con grifería cromada, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.			
U01FY105	1,100	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	14,85	
U27FG005	1,000	Ud	Lav. encastrar blanco	35,52	35,52	
U26XA011	1,000	Ud	Florón cadénilla tapón	1,41	1,41	
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	3,08	
U26GB005	1,000	Ud	Monomando lavabo	23,28	23,28	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	1,85	3,70	
U25XC101	1,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,39	1,39	
U25XC401	1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,25	1,25	
Suma la partida					84,48	
Costes indirectos				6,00%	5,07	
TOTAL PARTIDA						89,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
D26LD001		Ud	INOD. TANQUE BAJO BLANCO Ud. Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada.			
U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	20,25	
U27LD011	1,000	Ud	Inodoro t. bajo blan	82,29	82,29	
U26AG001	1,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	1,54	
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm.	1,85	1,85	
U25AA005	0,700	MI	Tub. PVC evac.90 mm.UNE 53114	2,25	1,58	
U25DD005	1,000	Ud	Empalme simple PVC evac. 90mm	1,85	1,85	
Suma la partida					109,36	
Costes indirectos				6,00%	6,56	
TOTAL PARTIDA						115,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
D26VF604		Ud	JABONERA EMPOTRAR Ud. Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.			
U01FY105	0,150	Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	2,03	
U27VF604	1,000	Ud	Jabonera esponjera empot	12,69	12,69	
Suma la partida					14,72	
Costes indirectos				6,00%	0,88	
TOTAL PARTIDA						15,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
D26VF605		Ud	DOSIFICADOR UNIVERSAL 1L Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p			
U01FY110	0,100	Hr	Ayudante fontanero	11,00	1,10	
U27VL001	1,000	Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	12,83	12,83	
Suma la partida					13,93	
Costes indirectos				6,00%	0,84	
TOTAL PARTIDA						14,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D26VF608	Ud	PORTARROLLOS EMPOTRAR			
		Ud. Portarrollos para empotrar, instalado.			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	2,03	
U27VF605	1,000 Ud	Portarrollos empotrar	6,56	6,56	
			Suma la partida		8,59
			Costes indirectos.....	6,00%	0,52
			TOTAL PARTIDA		9,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D26VF609	Ud	PERCHA EMPOTRAR			
		Ud. Percha para empotrar, totalmente instalada.			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	2,03	
U27VF606	1,000 Ud	Percha empotrar	4,41	4,41	
			Suma la partida		6,44
			Costes indirectos.....	6,00%	0,39
			TOTAL PARTIDA		6,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ICS050	Ud	TERMO ELECTRICO			
		Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 80 l, altura 1720 mm, diámetro 830 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt38csg050aP1	1,000 Ud	Interacumulador de acero vitrificado, un serpentín suelo 80 l	854,00	854,00	
mt37svs010ac	1,000 Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro	4,42	4,42	
mt37sve030e	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4"	14,62	29,24	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,56	17,12	
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
mo002	0,990 h	Oficial 1ª calefactor.	14,57	14,42	
mo053	0,990 h	Ayudante calefactor.	13,66	13,52	
			Suma la partida		934,17
			Costes indirectos.....	6,00%	56,05
			TOTAL PARTIDA		990,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO 04.3.7.2. SALA DE CONTROL					
D41M038	Ud	ARMARIO AUXILIAR DE 2,00x1,60 M			
			Sin descomposición		350,28
			Costes indirectos.....	6,00%	21,02
			TOTAL PARTIDA		371,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO 04.3.7.3. INSTALACIONES					
ELEMENTO 04.4.8.3.1. TELEFONIA E INFORMATICA					
D27MA001	Ud	TOMA TELÉFONO JUNG-AS 500			
		Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-UAE 4 UPO, placa para toma			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	14,57	2,19	
U30JW120	6,000 MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,56	3,36	
U30JW900	1,000 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,38	0,38	
U30MA001	1,000 Ud	Toma teléfono JUNG-UAE 4 UPO	8,82	8,82	
U30MA002	1,000 Ud	Placa teléfono senc. JUNG A 569-1 PLUA	2,18	2,18	
U30KA062	1,000 Ud	Marco simple JUNG-AS 581	1,11	1,11	
			Suma la partida		18,04
			Costes indirectos	6,00%	1,08
			TOTAL PARTIDA		19,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
D25DH030	MI	TUBERÍA DE PVC 40 mm. 1 1/4"			
		MI. Tubería de PVC, de 40 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
U01FY105	0,060 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,50	0,81	
U01FY110	0,060 Hr	Ayudante fontanero	11,00	0,66	
U24PA008	1,000 MI	Tub. PVC 40 mm	1,67	1,67	
U24PD104	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 40 mm	3,46	0,69	
			Suma la partida		3,83
			Costes indirectos	6,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA		4,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ELEMENTO 04.4.8.3.2. FONTANERIA Y A.C.S.					
IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable PE 100 A			
Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,07 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).					
Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
mt01ara010	0,123 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02		1,48
mt37tpa012d	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo PE 100 A d=63 mm	5,28		5,28
mt37tpa011d	1,070 m	Acometida de PE de alta densidad banda azul (PE-100), d=63 mm	3,16		3,38
mt04tpa010b	36,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x10 cm	0,14		5,04
mt09mor010c	0,012 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30		1,38
mt09mor010f	0,014 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30		2,09
mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49		13,49
mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4"	14,62		14,62
mt10hmf010agc	0,080 m³	Hormigón HM-20/P/20/I,central, vertido con cubilote	61,40		4,91
mt11var300	0,300 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50		1,95
mq05pdm030	0,326 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	6,92		2,26
mq05mai030	0,326 h	Martillo neumático.	4,08		1,33
mo011	0,897 h	Oficial 1ª construcción.	14,11		12,66
mo029	0,619 h	Oficial 2ª construcción.	13,90		8,60
mo060	1,207 h	Peón ordinario construcción.	12,93		15,61
mo004	2,078 h	Oficial 1ª fontanero.	13,50		28,05
mo055	1,046 h	Ayudante fontanero.	11,00		11,51
			<hr/>		
Suma la partida					133,64
Costes indirectos.....				6,00%	8,02
			<hr/>		
TOTAL PARTIDA					141,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORT
IFB010						
		Ud	Alimentación de agua potable de 0,63 m de longitud, enterrada, f			
Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,63 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 3,7 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con anillo de retención, y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.						
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
mt01ara010	0,060	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02		0,72
mt37tpa020dd	0,630	m	Tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40	2,27		1,43
mo011	0,012	h	Oficial 1ª construcción.	14,11		0,17
mo060	0,012	h	Peón ordinario construcción.	12,93		0,16
mo004	0,040	h	Oficial 1ª fontanero.	13,50		0,54
mo055	0,040	h	Ayudante fontanero.	11,00		0,44
				Suma la partida.....		3,46
				Costes indirectos	6,00%	0,21
				TOTAL PARTIDA.....		3,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
IFC010						
		Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm			
Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.						
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.						
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
mt37svc010l	2,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97		39,94
mt37www060g	1,000	Ud	Filtro retenedor residuos de latón, tamiz de acero inox. 2 1/2"	25,66		25,66
mt37sgl012c	1,000	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21		9,21
mt37svr010e	1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80		7,80
mt37aar010b	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49		13,49
mt37www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40		1,40
mo004	1,005	h	Oficial 1ª fontanero.	13,50		13,57
mo055	0,503	h	Ayudante fontanero.	11,00		5,53
				Suma la partida.....		116,60
				Costes indirectos	6,00%	7,00
				TOTAL PARTIDA.....		123,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI005b	m		Tubería para instalación interior de fontanería Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt37tpu400ab	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,09	0,09	
mt37tpu010abc	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exte	2,02	2,02	
mo004	0,036	h	Oficial 1ª fontanero.	13,50	0,49	
mo055	0,036	h	Ayudante fontanero.	11,00	0,40	
Suma la partida						3,00
Costes indirectos.....					6,00%	0,18
TOTAL PARTIDA						3,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ELEMENTO 04.4.8.3.3. ELECTRICIDAD

D270D110	Ud	BASE ENCH. JUNG-621 W TUBO PVC Ud. Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial JUNG-621 W y re-			
U01FY630	0,480	Hr	Oficial primera electricista	14,57	6,99
U30JW125	6,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	7,98
U30JW002	24,000	MI	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,51	12,24
U30OC510	1,000	Ud	B.e.superf.10/16A JUNG-621 W	7,04	7,04
U30JW551	1,000	Ud	Caja metálica Crady	3,40	3,40
				<hr/>	
				Suma la partida.....	37,65
				Costes indirectos.....	6,00% 2,26
				<hr/>	
				TOTAL PARTIDA	39,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEP010	Ud		Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 240 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35ttc010b	248,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	696,88	
mt35tte020a	3,000	Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44	112,32	
mt35tts010c	3,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	10,53	
mt35www020	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15	
mo001	6,485	h	Oficial 1ª electricista.	14,57	94,49	
mo052	6,485	h	Ayudante electricista.	13,66	88,59	
Suma la partida						1.003,96
Costes indirectos					6,00%	60,24
TOTAL PARTIDA						1.064,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgp010acb	1,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hast	1.044,43	1.044,43
mt35cgp040ah	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	5,44	16,32
mt35cgp040af	1,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	3,73	3,73
mt35www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
mo011	0,269	h	Oficial 1ª construcción.	14,11	3,80
mo060	0,269	h	Peón ordinario construcción.	12,93	3,48
mo001	0,448	h	Oficial 1ª electricista.	14,57	6,53
mo052	0,448	h	Ayudante electricista.	13,66	6,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

III010	Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5			
		Suministro e instalación de luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W con difusor de polimetacrilato de metilo (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado pintada en color blanco, balasto electrónico y protección IP 65. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34zum050ahd	1,000 Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5	208,05	208,05	
mt34tuf010f	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,21	12,42	
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	0,90	
mo001	0,267 h	Oficial 1º electricista.	14,57	3,89	
mo052	0,267 h	Ayudante electricista.	13,66	3,65	
		Suma la partida			228,91
		Costes indirectos.....		6,00%	13,73
		TOTAL PARTIDA			242,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

IEI090	Ud	Red eléctrica de distribución interior individual			
		Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada y tubo protector de polietileno, de doble pared, de color naranja, con IP 549, para canalización enterrada y bandejas perforadas de PVC rígido; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K, RV-K, RZ1-K (AS); MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55). Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación y fijación de las bandejas. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35aia010aaa	2.257,973 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 16 mm	0,21	474,17	
mt35aia010aab	1.581,424 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 20 mm	0,23	363,73	
mt35aia010aac	57,943 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 25 mm	0,31	17,96	
mt35caj020a	3,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1,79	5,37	
mt35aia080aaa	53,443 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d=110 mm	3,61	192,93	
mt35aia080aa1	15,146 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno d= 50 mm	1,72	26,05	
mt35ait030aab	16,405 m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte	6,41	105,16	
mt35cun040aa	6.773,918 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 1,5 mm2	0,27	1.828,96	
mt35cun040ab	2.590,929 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	1.191,83	
mt35cun040ac	2.153,342 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 4 mm2	0,73	1.571,94	
mt35cun040ad	236,601 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 6 mm2	1,13	267,36	
mt35cun030c	155,828 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de llama,cobre 6 mm2	0,76	118,43	
mt35cun010e1	53,714 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 6 mm2	0,90	48,34	
mt35cun010h1	15,146 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 25 mm2	3,09	46,80	
mt35cun010j1	60,585 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de llama, cobre 50 mm2	6,11	370,17	
mt35caj010a	55,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	13,75	
mt35caj010b	36,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	16,92	
mt33seg100aa	16,000 Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple	5,84	93,44	
mt33seg102aa	16,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento	6,22	99,52	
mt33seg112aa	4,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco	11,16	44,64	
mt33seg103aa	4,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple	11,44	45,76	
mt33seg107aa	13,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6,22	80,86	
mt33seg107bb	38,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa color blanco	3,37	128,06	
mt33sem117aaa	19,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica de color blanco.	4,67	88,73	
mt35caj011	1,000 Ud	Caja empotrar para toma de 25 A (especial para toma corriente)	2,01	2,01	
mt33seg110aa	1,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica	11,75	11,75	
mt33seg500aa	1,000 Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco	7,52	7,52	
mt33seg504a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca	9,68	9,68	
mt33seg504b	10,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, instalación en superficial	8,03	80,30	
mt33seg505b	5,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP 55)	8,82	44,10	
mt35www010	14,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	20,72	
mo001	145,410 h	Oficial 1º electricista.	14,57	2.118,62	
mo052	145,410 h	Ayudante electricista.	13,66	1.986,30	

		Suma la partida			11.521,88
		Costes indirectos		6,00%	691,31
		TOTAL PARTIDA			12.213,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 04.4 INSTALACIONES GENERALES PARCELA

APARTADO 04.4.1. ELECTRICIDAD

SUBAPARTADO 04.4.1.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

U09TT030	ud	TRANSF. ACEITE MT/BT 100 KVA			
Transformador de media a baja tensión de 100 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 25 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 20/25 kV. unipolares de 1x50 mm2 Al., termi-					
O01OB200	26,000 h.	Oficial 1ª electricista	16,65	432,90	
O01OB210	26,000 h.	Oficial 2ª electricista	15,57	404,82	
P15BC012	1,000 ud	Transf.baño aceite 100 KVA-25kV Unesa	6.139,36	6.139,36	
P15BC201	1,000 ud	Puent.conex. 1x50 mm2 Al 20/25kV	815,20	815,20	
P15BC210	6,000 ud	Terminales enchufables	151,12	906,72	
P15BC220	1,000 ud	Rejilla de protección	201,22	201,22	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	
Suma la partida				8.917,72	
Costes indirectos.....			6,00%	535,06	
TOTAL PARTIDA				9.452,78	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U09TE010	ud	CASETA PREF. 1 TRANSF. 3280x2380			
Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 3280x2380x3045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de					
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	39,25	78,50	
P15BA100	1,000 ud	Caseta C.T. 1 transf. 3280x2380	5.909,02	5.909,02	
M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	99,45	298,35	
E02CM020	4,500 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,80	8,10	
E02SA020	9,000 m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	26,28	236,52	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	1,25	33,75	
Suma la partida				6.564,24	
Costes indirectos.....			6,00%	393,85	
TOTAL PARTIDA				6.958,09	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

U09TM130	ud	CONEXIÓN ARM.MEDIDA-MÓD.CONTAD.			
Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del módulo de medida en media tensión y el armario					
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	16,65	16,65	
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª electricista	15,57	15,57	
P15GD010	10,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,54	5,40	
P15GA020	120,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,32	38,40	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	

Suma la partida	93,52
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA 99,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 04.4.1.2. RED DE DISTRIBUCIÓN

D03DA107	Ud	ARQUETA PREFABRIC.100X100X60cm			
Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 100x100x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2.					
U01AA007	1,500 Hr	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,56	21,84	
U05DA002	1,000 Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82	113,82	
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	12,41	

Suma la partida	172,33
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA 182,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D36YC002	MI	CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PVC 60			
MI. Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=90 mm., con alambre guía, según norma de					
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	16,17	1,62	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U39GK006	1,000 MI	Tubo PVC corrugado =60 mm	1,10	1,10	

Suma la partida	4,16
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA 4,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.					
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	

Suma la partida	0,42
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA 0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01RZ010 m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN						
			Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-			
O01OA020	0,015	h.	Capataz	16,34	0,25	
P060102	0,150	h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
M05RN010	0,015	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,48	
M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,67	0,85	
Suma la partida						4,20
Costes indirectos.....					6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA						4,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 04.4.1.3. ALUMBRADO EXTERIOR

D38KG010 Ud BÁCULO DE 12 M. DOBLE BRAZO						
			Ud. Báculo de 12m. de doble brazo con saliente de 2m, i.p.p. de cimentación.			
U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA011	0,250	Hr	Peón suelto	14,41	3,60	
U39TW001	1,000	Ud	Columna de 12 m.	469,58	469,58	
U39TY002	2,000	Ud	Saliente de 2m.	123,96	247,92	
Suma la partida						725,14
Costes indirectos.....					6,00%	43,51
TOTAL PARTIDA						768,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D38KG020 Ud BÁCULO DE 12 M. BRAZO SIMPLE						
			Ud. Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m, i.p.p. de cimentación.			
U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA011	0,250	Hr	Peón suelto	14,41	3,60	
U39TW001	1,000	Ud	Columna de 12 m.	469,58	469,58	
U39TY002	1,000	Ud	Saliente de 2m.	123,96	123,96	
Suma la partida						601,18
Costes indirectos.....					6,00%	36,07
TOTAL PARTIDA						637,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D27EI805 MI LIN.REPARTIDORA (SUBT.) 1x6						
			MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 1x6 mm2. + N 6 mm2 de conductor de cobre, incluido			
U01FY630	0,150	Hr	Oficial primera electricista	14,57	2,19	
U01FY635	0,150	Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05	
U30EC005	1,000	MI	Conductor 0,6/1Kv. 1x6 + N 6 mm2 (Cu)	1,33	1,33	
Suma la partida						5,57
Costes indirectos.....					6,00%	0,33
TOTAL PARTIDA						5,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 04.4.2. ABASTECIMIENTO						
D02EF201 M2 EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA						
			M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007	Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
Suma la partida						0,42
Costes indirectos					6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA						0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01RZ010 m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN						
			Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-			
O01OA020	0,015	h.	Capataz	16,34	0,25	
P060102	0,150	h.	Peón ordinario	14,55	2,18	
M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,44	
M05RN010	0,015	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,48	
M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,67	0,85	
Suma la partida						4,20
Costes indirectos					6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA						4,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D36OC105 MI TUBERÍA PVC PRESIÓN 32, 10 ATM						
			MI. Tubería de PVC presión junta elástica de D=32 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5, UNE 53113, ISO 161/1, DIN 80621.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	16,17	1,62	
U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U04AA001	0,210	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OC105	1,000	MI	Tub.PVC 32mm, 10Atm.	1,43	1,43	
Suma la partida						9,64
Costes indirectos					6,00%	0,58
TOTAL PARTIDA						10,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D36OC113 MI TUBERÍA PVC PRESIÓN 125, 10 ATM						
			MI. Tubería de PVC presión junta elástica de D=125 mm., para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, según CTE/DB-HS 5,			
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA011	0,300	Hr	Peón suelto	14,41	4,32	
U04AA001	0,210	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	5,15	
U37OC113	1,000	MI	Tub.PVC 125mm, 10Atm.	4,33	4,33	
Suma la partida						18,65
Costes indirectos					6,00%	1,12
TOTAL PARTIDA						19,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36QA005	Ud	BOCA RIEGO TIPO "MADRID"			
		Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietile-			
U01AA502	2,000 Hr	Cuadrilla B	37,11	74,22	
U37QA001	1,000 Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	84,89	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	10,000 MI	Tubo polietileno D=1/2"	0,45	4,50	
			Suma la partida		189,03
			Costes indirectos.....	6,00%	11,34
			TOTAL PARTIDA		200,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D36QD105	Ud	HIDRANTE DE COLUMNA			
		Ud. Hidrante para incendios, tipo "Hermes", de columna seca de D=100 mm., con buzón y tapa, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos,			
U01AA502	8,000 Hr	Cuadrilla B	37,11	296,88	
U37QD030	1,000 Ud	Hidrante "Hermes" D=100 mm.	1.050,92	1.050,92	
U37PA203	2,000 Ud	Codo de 90º para D=100 mm.	15,39	30,78	
U37PA042	4,000 Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.	9,11	36,44	
U37PA403	1,000 Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.	27,26	27,26	
U37OA303	10,000 MI	Tub.fib.clase D 100mm	6,71	67,10	
U37PA503	1,000 Ud	Llave compuerta para D=100 mm	74,29	74,29	
U37RA000	1,000 Ud	Pozo arqueta para llave	202,92	202,92	
U37RE000	1,000 Ud	Dado de hormigón	41,84	41,84	
			Suma la partida		1.828,43
			Costes indirectos.....	6,00%	109,71
			TOTAL PARTIDA		1.938,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D03DA004	Ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm.			
		Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	2,100 Hr	Oficial primera	16,17	33,96	
U01AA010	1,050 Hr	Peón especializado	14,56	15,29	
A02AA510	0,120 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	14,18	
A01JF002	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	2,85	
U05DA060	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,25	11,25	
U10DA001	100,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	11,00	
			Suma la partida		88,53
			Costes indirectos.....	6,00%	5,31
			TOTAL PARTIDA		93,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DA006	Ud	ARQUETA ACOMETIDA ACERA			
		Ud. Arqueta de registro de 40x40x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	2,500 Hr	Oficial primera	16,17	40,43	
U01AA010	1,250 Hr	Peón especializado	14,56	18,20	
A02AA510	0,150 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	17,72	
A01JF002	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	3,42	
U05DA070	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 40x40x6	11,45	11,45	
U10DA001	120,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	13,20	
			Suma la partida		104,42
			Costes indirectos	6,00%	6,27
			TOTAL PARTIDA		110,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO 04.4.3. SANEAMIENTO

D02EF201	M2	EXCAVACIÓN TERRENO A MÁQUINA			
		M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CI010	0,007 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,42	
			Suma la partida		0,42
			Costes indirectos	6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA		0,45
			Suma la partida		4,20
			Costes indirectos	6,00%	0,25
			TOTAL PARTIDA		4,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03AG254	MI		TUBERÍA PVC SANECOR 200 S/ARENA MI. Tubería de PVC SANECOR, de 200 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultaneamente con una altura del nervio de las paredes de 7,4 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tecnicas Ge-			
U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA009	0,250	Hr	Ayudante	14,85	3,71	
U05AG160	1,050	MI	Tuberia PVC SANECOR 200 mm	12,12	12,73	
U04AA001	0,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	2,45	
U05AG025	1,340	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	12,33	
Suma la partida						35,26
Costes indirectos.....				6,00%		2,12
TOTAL PARTIDA						37,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D03AG256	MI		TUBERÍA PVC SANECOR 315 S/ARENA MI. Tubería de PVC SANECOR, de 315 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultaneamente con una altura del nervio de las paredes de 4,1 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Tecnicas Ge-			
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA009	0,300	Hr	Ayudante	14,85	4,46	
U05AG164	1,050	MI	Tuberia PVC SANECOR 315 mm	28,36	29,78	
U05AG025	1,450	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	13,34	
U04AA001	0,150	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	3,68	
Suma la partida						56,11
Costes indirectos.....				6,00%		3,37
TOTAL PARTIDA						59,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
D03DE104	Ud		SUMIDERO 60X40 cm. Ud. Sumidero sifónico de fundición de 60x40 cms. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	0,800	Hr	Oficial primera	16,17	12,94	
U01AA010	0,200	Hr	Peón especializado	14,56	2,91	
U05DE009	1,000	Ud	Sumidero sif.fund. 60x40 T.cu.	116,80	116,80	
U05AG050	4,000	Kg	Masilla asfáltica	2,64	10,56	
Suma la partida						143,21
Costes indirectos.....				6,00%		8,59
TOTAL PARTIDA						151,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DC001	Ud		POZO REGISTRO IN SITU h<2 Ud. Pozo de registro visitable, in situ menor de 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	12,000	Hr	Oficial primera	16,17	194,04	
U01AA010	5,900	Hr	Peón especializado	14,56	85,90	
A02AA510	0,200	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	23,63	
U05DC023	6,000	Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24	
A01JF002	0,050	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	113,86	5,69	
A02FA610	0,040	M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	97,18	3,89	
D02KF001	0,790	M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	13,06	10,32	
U06GD010	0,240	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	0,24	
U10DA001	260,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	28,60	
Suma la partida						388,55
Costes indirectos				6,00%		23,31
TOTAL PARTIDA						411,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.5 URBANIZACIÓN PARCELA						
APARTADO 04.5.1. CERRAMIENTO						
E0841.102	M		VALLA CERRAMIENTO TIPO RURAL .De valla de cerramiento tipo rural.			
O010000.02	0,030	h	Oficial 1ª	14,80	0,44	
O010000.06	0,030	h	Peón ordinario	12,61	0,38	
P060100.01	0,250	Ud	Poste metálico galv. y plastif.	4,00	1,00	
P030602.81	2,000	m²	Malla electrosoldada tipo rural	4,98	9,96	
M020301.21	0,006	h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	0,34	
AUX.22020	0,040	m³	Hormigón HM-20	48,39	1,94	
Suma la partida						14,06
Costes indirectos				6,00%		0,84
TOTAL PARTIDA						14,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

PPM010	Ud	PUERTA DE 3650X1945 Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de dos hojas , de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de cerezo, modelo con moldura recta;tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de cerezo de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt22aap011eab	1,000 Ud	Preferco de madera de pino, 100x35 mm, para puerta de dos hojas	22,26	22,26	
mt22aga010kbe	6,000 m	Galce de MDF, con rechapado madera, cerezo, 100x20 mm,	5,35	32,10	
mt22ata010lba	12,100 m	Tapajuntas MDF, con rechapado madera, cerezo, 70x10 mm,	2,37	28,68	
mt22pxf020aal	2,000 Ud	Puerta de paso	121,46	242,92	
mt23ibl010bab	6,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo	0,74	4,44	
mt23ppb031	36,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06	2,16	
mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado	11,29	11,29	
mt23hbl010aaa	2,000 Ud	Juego manivela y escudo largo latón negro brillo, serie básica	8,12	16,24	
mo008	1,310 h	Oficial 1º carpintero.	14,35	18,80	
mo031	1,310 h	Ayudante carpintero.	13,79	18,06	
Suma la partida.....				396,95	
Costes indirectos.....			6,00%	23,82	
TOTAL PARTIDA				420,77	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PPM020	Ud	PUERTA DE 800X1945 Suministro y colocación de puerta de paso, contapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de cerezo de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt22aap011eaa	1,000 Ud	Preferco de madera de pino, 100x35 mm, para puerta de una hoja,	19,36	19,36	
mt22aga010kbe	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado madera, cerezo, 100x20 mm, barnizado	5,35	27,29	
mt22ata010lba	10,400 m	Tapajuntas MDF, con rechapado madera, cerezo, 70x10 mm, barnizado	2,37	24,65	
mt22pxf020aal	1,000 Ud	Puerta de paso	121,46	121,46	
mt23ibl010bab	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo	0,74	2,22	
mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06	1,08	
mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado	11,29	11,29	
mt23hbl010aaa	1,000 Ud	Juego manivela y escudo largo latón negro brillo, serie básica	8,12	8,12	
mo008	0,842 h	Oficial 1º carpintero.	14,35	12,08	
mo031	0,842 h	Ayudante carpintero.	13,79	11,61	
Suma la partida.....				239,16	
Costes indirectos.....			6,00%	14,35	
TOTAL PARTIDA				253,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 04.5.2. AJARDINAMIENTO					
D39QC001	M2	HIDROSIEMBRA S>5.000-15.000 M2 M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. es-			
U01FR009	0,020 Hr	Jardinero	12,00	0,24	
U01FR013	0,020 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	0,21	
U04PY001	0,150 M3	Agua	1,44	0,22	
U40MA650	0,500 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,40	
Suma la partida.....					1,07
Costes indirectos			6,00%		0,06
TOTAL PARTIDA					1,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
D39PK032	Ud	ARBUSTOS 0,20-0,40 M Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Gardenia jasminoides (Gardenia) 0,2-0,4 m. de altu-			
U01FR009	0,180 Hr	Jardinero	12,00	2,16	
U01FR013	0,360 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	3,78	
U04PY001	0,050 M3	Agua	1,44	0,07	
U40IA420	1,000 Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	7,35	
Suma la partida.....					13,36
Costes indirectos			6,00%		0,80
TOTAL PARTIDA					14,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
D39AE051	M2	LABOREO MECANICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..			
U01FR011	0,080 Hr	Peón especializado jardinero	10,30	0,82	
U40SW116	0,080 Hr	Motocultor	5,66	0,45	
Suma la partida.....					1,27
Costes indirectos			6,00%		0,08
TOTAL PARTIDA					1,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

APARTADO 04.5.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	17,07	0,09	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
P060101	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	

Suma la partida 19,19
Costes indirectos..... 6,00% 1,15

TOTAL PARTIDA 20,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U03VC050	t.	M.B.C. TIPO S-12 DESGASTE ÁNGELES<30			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabri-			
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17	
O01OA030	0,010 h.	Oficial primera	16,76	0,17	
P060102	0,030 h.	Peón ordinario	14,55	0,44	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,45	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	316,20	3,16	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,40	
M08EA100	0,010 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	0,87	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	45,00	0,45	
M08RV020	0,010 h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	51,00	0,51	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,09	
M07W030	40,000 t.	km transporte aglomerado	0,11	4,40	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	3,36	
P01AF201	0,550 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	8,57	4,71	
P01AF211	0,300 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	8,57	2,57	
P01AF221	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	8,14	0,81	
M07Z110	1,000 ud	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	125,00	125,00	

Suma la partida 147,56
Costes indirectos..... 6,00% 8,85

TOTAL PARTIDA 156,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05. SEGURIDAD Y SALUD

C05SS01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD			
		Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.			
		Sin descomposición			42.691,99
		Costes indirectos.....	6,00%		2.561,52
		TOTAL PARTIDA			45.253,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 06. GESTIÓN DE RESIDUOS

C06XR01	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
		Gestión de Residuos de construcción y demolición desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspon-			
		Sin descomposición			27.430,80
		Costes indirectos	6,00%		1.645,85
		TOTAL PARTIDA			29.076,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE MIL SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07. GESTIÓN AMBIENTAL

C07XR02		PARTIDA ALZADA GESTIÓN AMBIENTAL			
		Partida alzada de abono íntegro, para medidas correctoras de impacto ambiental durante la ejecución de la obra.			
		Sin descomposición			6.890,00
		Costes indirectos	6,00%		413,40
		TOTAL PARTIDA			7.303,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08. OTROS

C07LT01	PA	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS			
		PA. Partida alzada de abono íntegro por la limpieza y terminación de las obras.			
		Sin descomposición			11.320,75
		Costes indirectos	6,00%		679,25
		TOTAL PARTIDA			12.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL EUROS



APENDICE 5 : CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF002	M3		MORTERO CEMENTO 1/2 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,600	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	64,92	
U04AA001	0,880	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	21,56	
U04PY001	0,265	M3	Agua	1,44	0,38	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....						113,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
A01JF003	M3		MORTERO CEMENTO (1/3) M 15 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 15 con una resistencia a compresión de 15 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/3)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,440	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	47,61	
U04AA001	0,975	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	23,89	
U04PY001	0,260	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....						98,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
A01JF004	M3		MORTERO CEMENTO (1/4) M 10 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,300	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	32,46	
U04AA001	1,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04PY001	0,260	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,650	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	1,25	
TOTAL PARTIDA.....						87,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
A01JF006	M3		MORTERO CEMENTO (1/6) M 5 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05	
U04AA001	1,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....						81,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
A01JF206	M3		MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (dosificación 1/6) M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l.			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05	
U04AA005	1,100	M3	Arena de miga cribada	20,00	22,00	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....						76,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01L030	m3		LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-03.			
P060102	2,000	h.	Peón ordinario	14,55	29,10	
P01CC020	0,360	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	35,35	
P01DW050	0,900	m3	Agua obra	1,11	1,00	
TOTAL PARTIDA.....						65,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
A02A010	m3		MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, amasado a mano, s/RC-03.			
P060102	3,000	h.	Peón ordinario	14,55	43,65	
P01CC020	0,380	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	37,31	
P01AA020	1,030	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	17,30	
P01DW050	0,260	m3	Agua obra	1,11	0,29	
TOTAL PARTIDA.....						98,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
A02A060	m3		MORTERO CEMENTO M-10 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.			
P060102	1,700	h.	Peón ordinario	14,55	24,74	
P01CC020	0,380	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	37,31	
P01AA020	1,000	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	16,80	
P01DW050	0,260	m3	Agua obra	1,11	0,29	
M03HH020	0,400	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	1,08	
TOTAL PARTIDA.....						80,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
A02A080	m3		MORTERO CEMENTO M-5 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.			
P060102	1,700	h.	Peón ordinario	14,55	24,74	
P01CC020	0,270	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,19	26,51	
P01AA020	1,090	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	18,31	
P01DW050	0,255	m3	Agua obra	1,11	0,28	
M03HH020	0,400	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70	1,08	
TOTAL PARTIDA.....						70,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
A02AA501	M3		HORMIGÓN H-200/20 elab. obra M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido tamaño máximo 20 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	14,41	25,65	
U04CA001	0,400	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	43,28	
U04AA101	0,625	Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,21	
U04AF050	1,250	Tm	Gravilla 5/20 mm.	29,00	36,25	
U04PY001	0,180	M3	Agua	1,44	0,26	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	
TOTAL PARTIDA.....						116,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA , BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02AA510	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra			
		M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780 Hr	Peón suelto	14,41	25,65	
U04CA001	0,365 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	39,49	
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78	
U04AF150	1,320 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	41,05	
U04PY001	0,160 M3	Agua	1,44	0,23	
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					118,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
A02FA610	M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL			
		M3. Hormigón en masa de resistencia 25/P/40/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA710	1,000 M3	Hormigón HM-25/P/40/ I central	97,18	97,18	
TOTAL PARTIDA.....					97,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
A02FA923	M3	HORM. HA-30/P/20/ IIa CENTRAL			
		M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/20/ IIa Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA923	1,000 M3	Hormigón HA-30/P/20/ IIa central	102,43	102,43	
TOTAL PARTIDA.....					102,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
A02FA933	M3	HORM. HA-30			
		M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/40/ IIa Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA933	1,000 M3	Hormigón HA-30/P/40/ IIa central	102,43	102,43	
TOTAL PARTIDA.....					102,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
A03CA005	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3			
		Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45° de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA001	1,000 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	22,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	22,00	2,20	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	15,000 Lt	Gasóleo A	1,06	15,90	
TOTAL PARTIDA.....					54,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03CF010	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV			
		Hr. Retropla excavadora sobre neumáticos con una potencia de 102 CV (70Kw) y una capacidad de cazo de 1.020 Lts, con un peso total de 7.450 Kg, de la casa FAI ó similar, con una capacidad de elevación a máxima altura de 3.100 Kg, una fuerza de arranque de 6.800 kg, anchura de cazo 2.150 mm, profundidad máxima de excavación standard 4.100 mm, altura de vuelco 3.130 mm, máxima altura de excavación 5.100 mm, fuerza de arranque en cazo de 4.500 Kg, motor Perkins de 4 cilindros con transmisión a las cuatro ruedas, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FK005	1,000 Hr	Retro-Pala excavadora	30,00	30,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	30,00	3,00	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	12,000 Lt	Gasóleo A	1,06	12,72	
TOTAL PARTIDA.....					60,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A03CI010	Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV			
		Hr. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 6,56 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de : alcance fuera de ruedas de 2.320 mm, ángulo de inclinación vertical de 90°, ángulo de corte 36°/81°, altura libre del suelo 400 mm, longitud 3.660 mm, altura 430 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 640 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN005	1,000 Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	30,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	30,00	3,00	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	12,000 Lt	Gasóleo A	1,06	12,72	
TOTAL PARTIDA.....					60,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A03FB010	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.			
		Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.			
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	34,00	3,40	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96	
TOTAL PARTIDA.....					69,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.			
		Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogenea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimineto aproximado de 3,4m3.			
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13	
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49	
TOTAL PARTIDA.....					1,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX.22020	m³		Hormigón HM-20			
			De hormigón en masa HM-20.			
O010000.01	0,015	h	Capataz	13,42	0,20	
O010000.06	0,150	h	Peón ordinario	12,61	1,89	
M020305.01	0,100	h	Camión hormigonera 6 m3	65,95	6,60	
M020401.01	0,015	h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	0,98	
P030100.01	0,160	m³	Agua	0,56	0,09	
P030401.04	0,365	t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	26,46	
P030301.16	1,320	t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	8,04	
P030301.15	0,660	t	Arena para hormigones	6,25	4,13	

TOTAL PARTIDA..... 48,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

O010A090	h.	Cuadrilla A				
O010A030	1,000	h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O010A050	1,000	h.	Ayudante	15,21	15,21	
P060102	0,500	h.	Peón ordinario	14,55	7,28	

TOTAL PARTIDA..... 39,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

U01AA501	Hr	Cuadrilla A				
U01AA007	1,000	Hr	Oficial primera	16,17	16,17	
U01AA009	1,000	Hr	Ayudante	14,85	14,85	
U01AA011	0,500	Hr	Peón suelto	14,41	7,21	

TOTAL PARTIDA..... 38,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

U01AA502	Hr	Cuadrilla B				
U01AA008	1,000	Hr	Oficial segunda	15,34	15,34	
U01AA010	1,000	Hr	Peón especializado	14,56	14,56	
U01AA011	0,500	Hr	Peón suelto	14,41	7,21	

TOTAL PARTIDA..... 37,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------



ANEJO Nº 34 : PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



INDICE

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 3



1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A Coruña , Junio de 2017.

El autor del proyecto

Yordi Rial Gerpe

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración está constituido por, el Presupuesto de Ejecución Material; los Gastos Generales, del orden de un 13% del anterior; el Beneficio Industrial, 6% del P.E.M.; el I.V.A. del 21% sobre la suma del P.E.M., G.G y B.I.; y las expropiaciones.

En resumen, el Presupuesto para conocimiento de la Administración se compone de las siguientes partidas:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) +GASTOS GENERALES (GG=13 % sobre PEM) +BENEFICIO INDUSTRIAL (BI=6% sobre PEM).
PRESUPUESTO TOTAL. +IVA (21 % sobre presupuesto total)
PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.) + EXPROPIACIONES
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Particularizando lo anterior para los valores numéricos del proyecto objeto de estudio, resulta:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	1.530.619,00 €
Gastos generales (13 %)	198.980,47 €
Beneficio industrial (6 %)	91.837,14 €
PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.	1.821.436,61 €
I.V.A. (21%)	382.501,69 €
PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.	2.203.938,30 €
EXPROPIACIONES	27.544,88 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2.231.483,18 €

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la Administración a DOS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (2.231.483,18 €).



ANEJO Nº 35 : CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

2. GRUPO3

3. SUBGRUPO4

4. CATEGORÍA.....4

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....4



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dado que la obra proyectada "Saneamiento y Mejora del abastecimiento en Catriz, Boaña de Arriba, Boaña de Abaixo y Outeiro" tiene un presupuesto superior a 120.202,42 euros, es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

2. GRUPO

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.

- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas



- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

3. SUBGRUPO

Con respecto al grupo E, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

En la Orden de 28 de Marzo de 1968 se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material sobre el grupo, pudiendo no cumplirse esta imposición en casos especiales.

4. CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	E

En conclusión, el contratista (empresa individual o unión temporal de empresas), deberá poseer la siguiente clasificación:

GRUPO E: HIDRÁULICAS
SUBGRUPO 1: ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
CATEGORÍA: E



ANEJO Nº 36 : NORMATIVA



INDICE

1. INTRODUCCION	3	12. MINAS	5
2. LEGISLACION DE CARÁCTER SECTORIAL AGUAS	3	12.1. ESTATAL.....	5
2.1. COMUNITARIA.....	3	12.2. AUTONOMICA.....	5
2.2. ESTATAL.....	3	13. INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA , MEDIA TENSION Y BAJA TENSION.....	5
2.3. AUTONOMICA	3	13.1. ESTATAL.....	5
3. MEDIOAMBIENTE	3	13.2. AUTONOMICA.....	5
3.1. ESTATAL.....	3	14. MONTES	5
3.2. AUTONOMICA	3	14.1. ESTATAL.....	5
4. IMPACTO AMBIENTAL	3	14.2. AUTONOMICA.....	5
4.1. ESTATAL.....	3	15. RUIDOS.....	5
5. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.....	3	15.1. ESTATAL.....	5
5.1. ESTATAL.....	3	16. TELECOMUNICACIONES.....	5
5.2. AUTONÓMICA	3	16.1. ESTATAL.....	5
6. PROTECCION DEL PAISAJE.....	3	16.2. AUTONOMICA.....	6
6.1. AUTONOMICA	3	17. VARIOS	6
7. VERTIDOS AGUAS RESIDUALES Y SANEAMIENTO	4	17.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS	6
7.1. ESTATAL.....	4	17.1.1. Estatal.....	6
7.2. AUTONOMICA	4	17.1.2. Autonómica.....	6
8. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO	4	17.2. ADMINISTRACIONES LOCALES Y PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMUN.....	6
8.1. ESTATAL.....	4	17.3. EDIFICACION	6
8.2. AUTONÓMICA	4	18. PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TECNICAS	6
9. LEGISLACION URBANISTICA DE CARÁCTER GENERAL ORDENACION DEL TERRITORIO.....	4	19. SEGURIDAD Y SALUD.....	6
9.1. AUTONOMICA	4	20. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES	6
10. URBANISMO	4		
10.1. ESTATAL.....	4		
10.2. AUTONOMICA	4		
11. CARRETERAS.....	5		
11.1. ESTATAL.....	5		
11.2. AUTONOMICA	5		



1. INTRODUCCION

En el presente anejo se lleva a cabo una recopilación de aquella legislación sectorial que se ha considerado que tiene incidencia en la redacción del presente Proyecto o bien que pueda afectar en modificaciones posteriores y en el propio proceso de tramitación o el de ejecución y certificación de las obras. En el caso del ayuntamiento de Santa Comba la legislación que se ha considerado de aplicación es la siguiente:

2. LEGISLACION DE CARÁCTER SECTORIAL AGUAS

2.1. COMUNITARIA

- Directiva Marco del Agua. 91/271
- Directiva 2006/7/CEE para calidad de las aguas en zonas de baño.

2.2. ESTATAL

- Real Decreto Ley 4/2.007, del 13 de abril, de modificación del texto refundido de la Ley de aguas (Real Decreto Legislativo 1/2.001, del 20 de julio).
- Real Decreto 849/1.986, del 11 de abril, por lo que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 606/2.003, del 23 de mayo, por lo que se modifica el RD 849/1.986.
- Decreto 555/2.005, del 10 de noviembre, por lo que se adoptan medidas provisionales en relación con la utilización del dominio público hidráulico.
- Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

2.3. AUTONOMICA

- Ley 9/2.010, del 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- DECRETO 1/2015, de 15 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la planificación en materia de aguas de Galicia y se regulan determinadas cuestiones en desarrollo de la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia

3. MEDIOAMBIENTE

3.1. ESTATAL

- Ley 34/2.007, del 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3.2. AUTONOMICA

- Ley 8/2.002, del 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 1/1.995, del 2 de enero, de protección ambiental de Galicia.

4. IMPACTO AMBIENTAL

4.1. ESTATAL

- Ley 21/2.013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

5. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

5.1. ESTATAL

- Ley 5/2.007, del 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.
- Ley 26/2.007, del 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 34/2.007, del 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2.007, del 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- RD 435/2.004, del 12 de marzo, por lo que se regula el Inventario Nacional de Húmedas.

5.2. AUTONÓMICA

- Ley 9/2.001, del 21 de agosto, de conservación de la naturaleza
- Decreto 127/2.008, del 5 de junio, por lo que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el Inventario de humedales de Galicia.
- Orden 28/10/1.999, del 28 de octubre, para la declaración provisional de las zonas propuestas para su inclusión en la red europea NATURA 2000, como espacios naturales en régimen de protección general.
- Decreto 72/2.004, del 2 de abril, por lo que se declaran determinados espacios como Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales.
- Resolución del 30 de abril de 2.004, de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, por la que se dispone la publicación, en el Diario Oficial de Galicia, de la cartografía donde se recogen los límites de los espacios naturales declarados zonas de especial protección de los valores naturales por el Decreto 72/2.004, del 2 de abril.
- Decreto 124/2.005, del 6 de mayo, por lo que se regula la figura de espacio natural de interés local y la figura de espacio privado de interés natural.
- Decreto 67/2.007, del 22 de marzo, por lo que se regula el Catálogo Gallego de Árboles Singulares
- Ley 5/2.006, del 30 de junio, para la protección, la conservación y la mejora del ríos gallegos
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.

6. PROTECCION DEL PAISAJE

6.1. AUTONOMICA

- Ley 7/2.008, del 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.



7. VERTIDOS AGUAS RESIDUALES Y SANEAMIENTO

7.1. ESTATAL

- Ley 16/2.002, del 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto Ley 11/1.995, del 28 de diciembre, por lo que se establecen las normas aplicable al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- RD 2.119/1.998, del 2 de octubre, por lo que se modifica el RD 509/1.996, del 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1.995, del 28 de diciembre, por lo que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.

7.2. AUTONOMICA

- Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia, serie Saneamiento, aprobado en Octubre del 2007.
- Directrices de saneamiento del medio rural de Galicia horizonte 2000-2015

8. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

8.1. ESTATAL

- Ley 16/1.985, del 25 de junio. Ley de Patrimonio Histórico.
- Real Decreto 162/2.002, del 8 de febrero, de modificación del artículo 58 del Real
- Decreto 111/1.986 y la Ley 16/1.985 de Patrimonio Histórico.
- Real Decreto 111/1.986, de 28 de enero, de Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 449/1.976, del 22 de febrero, por lo que se colocan bajo protección del estado los hórreos o cabazos antiguos existentes en Asturias y Galicia.

8.2. AUTONÓMICA

- Ley 8/1.995, del 30 de octubre, del patrimonio cultural de Galicia
- Ley 3/1.996, del 10 de mayo, de protección de los Caminos de Santiago.
- Decreto 45/2.001, del 1 de febrero, de refundición de la normativa en materia del Camino de Santiago.
- Decreto 209/2.002, del 13 de junio, por lo que se modifica el Decreto 45/2.001, del 1 de febrero, de refundición de la normativa en materia del Camino de Santiago.
- Decreto 46/2.007, del 8 de marzo, por lo que se regula la composición y el funcionamiento del comité asesor del Camino de Santiago.
- Decreto 199/1.997, del 10 de julio, regulación de la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma Gallega.
- Orden 14/5/1.991, del 14 de mayo, por la que se aprueban las Normas
- Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento de A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra.

9. LEGISLACION URBANISTICA DE CARÁCTER GENERAL ORDENACION DEL TERRITORIO

9.1. AUTONOMICA

- Ley 10/1.995, d0 23 de noviembre, de ordenación del territorio de Galicia.
- Ley 6/2.007, del 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y del litoral de Galicia.

- Decreto 19/2.011, del 10 de febrero por lo que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación del Territorio.
- Decreto 20/2.011, del 10 de febrero por lo que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenacion del Litoral de Galicia.
- Decreto 80/2.000, del 23 de marzo, por lo que regulan los Planes y Proyectos Sectoriales de incidente supramunicipal.

10. URBANISMO

10.1. ESTATAL

- Real Decreto Legislativo 2/2.008, del 20 de junio. Texto refundido de la Ley del Suelo
- Ley 49/2.003, del 26 de noviembre, de arrendamientos rústicos.
- Ley 8/1.999, del 6 de abril, sobre propiedad horizontal.
- Ley 16/12/1.954, del 16 de diciembre, de expropiación forzosa.
- RD 1.492/2.011, del 24 de octubre. Reglamento de valoraciones de la ley del Suelo
- RD 3.288/1.978, del 25 de agosto. Reglamento de gestión urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.
- Real decreto legislativo 1/2.004, del 5 de marzo, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley del catastro inmobiliario. RD 417/2.006, del 7 de abril (Reglamento de la anterior)
- RD 801/2.005, del 1 de julio, por lo que se aprueba el Plan Estatal 2.005-2.008 para favorecer el acceso de los ciudadanos a la vivienda.
- Orden ECO/805/2.003, del 27 de marzo. Normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas entidades financieras.

10.2. AUTONOMICA

- Ley 9/2.002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección de en medio rural de Galicia.
- Ley 15/2.004, del 29 de diciembre, de modificación de la Ley 9/2.002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección de en medio rural de Galicia.
- Ley 6/2.008, del 19 de junio, de medidas urgentes en materia de vivienda y suelo, por la que se modifica la Ley 9/2.002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección de en medio rural de Galicia.
- Ley 2/2.010, del 25 de marzo, de modificación de la Ley 9/2.002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección de en medio rural de Galicia.
- Ley 12/2.001, del 10 de septiembre, de modificación de la Ley de concentración parcelaria de Galicia.
- Decreto 330/1.999, del 9 de diciembre, por la que se establecen las unidades mínimas de cultivo para el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 28/1.999, del 21 de enero. Reglamento de disciplina urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del suelo de Galicia.
- Orden 14/5/1.991, del 14 de mayo, por la que se aprueban las Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento de A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra.
- Orden 20/2/2.006, por lo que se aprueba el Plan de Inspección Urbanística Autonómica.
- Orden del 1 agosto de 2.003, por la que se define la explotación agropecuaria familiar y tradicional para los efectos del indicado en la Ley 9/2.002.
- Instrucción 1/2.011, del 12 de abril, de aplicación de la Ley 2/2.010.
- Instrucción 2/2.011, del 12 de abril, para aplicación de la Disposición transitoria tercera de la Ley 2/2.010, sobre edificaciones sin licencia.



- Instrucción 3/2.011, del 12 de abril, para aplicación de la Disposición transitoria decimotercera de la Ley 9/2.002, en la redacción dada por la Ley 2/2.010.
- Instrucción 4/2.011, del 12 de abril, sobre la metodología de cálculo del grado de consolidación edificatoria en la delimitación del suelo de núcleo rural, al amparo del dispuesto en la Ley 2/2.010.
- Circular informativa 1/2.003, del 31 de julio, sobre las explotaciones agrícolas y ganaderas existentes antes de la entrada en vigor de la nueva Ley de ordenación urbanística y protección de medio rural de Galicia.
- Circular informativa 2/2.003, del 31 de julio, sobre el régimen de autorizaciones en suelo rustico.
- Circular informativa 3/2.003, del 31 de julio, sobre el régimen de autorizaciones para edificar en núcleos rurales sin planeamiento.

11. CARRETERAS

11.1. ESTATAL

- Ley 25/1.988, del 29 de julio, de carreteras.
- RD 1.812/1.994, de 2 de septiembre, Reglamento general de carreteras.
- RD 1.911/1.997, del 19 de diciembre, por lo que se modifica el reglamento general de carreteras (RD 1.812/1.994, del 2 de septiembre).
- OM del 16/12/1.997, de acceso a las carreteras estatales.

11.2. AUTONOMICA

- Ley 8/2.013, del 28 de junio, de carreteras de Galicia.

12. MINAS

12.1. ESTATAL

- Ley 22/1.973, del 21 de julio, de Minas
- Ley 54/1.980, del 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas.

12.2. AUTONOMICA

- Ley 3/2.008, del 23 de mayo, de ordenación de la minaría de Galicia.
- Ley 5/1.995, del 7 de junio, de regulación de las aguas mineras, termales, de manantial y de los establecimientos balnearios de la Comunidad Autónoma de Galicia.

13. INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA , MEDIA TENSION Y BAJA TENSION.

13.1. ESTATAL.

- RD 223/2.008, del 15 de febrero, por lo que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- RD 1.955/2.000, del 1 de diciembre, por lo que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- RD 2.617/1.986, del 19 de diciembre, que desarrolla el régimen fiscal previsto en la Ley 49/1.984, del 26 de diciembre, de explotación unificara del Sistema Electrico Nacional

- RD 3.275/1.982, del 12 de noviembre, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002

13.2. AUTONOMICA

- Decreto 275/2.001, del 4 de octubre, por lo que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a que deberán someterse las instalaciones eléctricas de distribución.

14. MONTES

14.1. ESTATAL

- Ley 43/2.003, del 21 de noviembre, de montes.
- Ley 10 /2.006, del 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2.003, del 21 de noviembre, de montes.

14.2. AUTONOMICA

- Ley 7/2.012, del 28 de junio, de montes de Galicia.
- Ley 13/1.989, del 10 de octubre, de montes al contado común de Galicia.
- Decreto 260/1.992, del 4 de septiembre (Reglamento de la anterior).

15. RUIDOS

15.1. ESTATAL

- Ley 37/2.003, del 17 de noviembre, del ruido.
- RD 1.513/2.005, del 16 de diciembre, por lo que se desarrolla la Ley 37/2003 , del 17 de noviembre, del ruido, en el referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- RD 1.367/2.007, de 19 de octubre, por lo que se desarrolla la Ley 37/2.003, del 17 de noviembre, del ruido, en el referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

16. TELECOMUNICACIONES

16.1. ESTATAL.

- Ley 32/2.003, del 3 de noviembre, general de telecomunicaciones.
- RD 346/2.011, del 11 de marzo, aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones.
- RD 1066/2.001, del 28 de septiembre, aprobatorio del Reglamento por lo que se establecen las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricción de las emisiones radiadas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas.



16.2. AUTONOMICA

- Ley 3/2.013, del 20 de mayo, de impulso y ordenación de las infraestructuras de telecomunicaciones de Galicia.

17. VARIOS

17.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS

17.1.1. Estatal

- Ley 51/2.003, del diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- RD 505/2.007, del 20 de abril, por lo que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- RD 355/1.980, del 25 de enero, por lo que se regula y situación de las V.P.Lo. destinadas a minusválidos.
- Orden VIV/561/2.010, del 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

17.1.2. Autonómica

- Ley 8/1.997, del 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2.000, del 28 de enero, por lo que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

17.2. ADMINISTRACIONES LOCALES Y PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMUN

- Ley 52/2.002, del 27 de diciembre, de reforma de la Ley reguladora de las haciendas locales.
- Ley 39/1.998, del 28 de diciembre, reguladora de las haciendas locales.
- Ley 30/1.992, del 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones publicas y del procedimiento administrativo común.

17.3. EDIFICACION

- Ley 38/1.999, del 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.
- Código Técnico de la Edificación CTE, aprobado por Real Decreto 314/2006, 17 de marzo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

18. PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (Orden Ministerial del 28 de Julio de 1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1986, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG 3/04, citado en la O.M. FOM/891/2004, de 1 de marzo, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes y al cual quedan incorporados los artículos modificados.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), publicada en el B.O.E. de 6 de Junio de 2008. R.D 956/2008.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Publicas
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

19. SEGURIDAD Y SALUD

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de mayo de 1952.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

20. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público según el cual se realizará la clasificación del contratista.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.



- Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.



ANEJO Nº 37 : DECLARACION DE OBRA COMPLETA



INDICE

1. INTRODUCCIÓN3

2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA3



1. INTRODUCCIÓN

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos necesarios que la convierten en ejecutable, se considera que cumple el artículo 86.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y el Real Decreto 1.098/01 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y concretamente la suya artículo 125.1, donde se dice: "Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

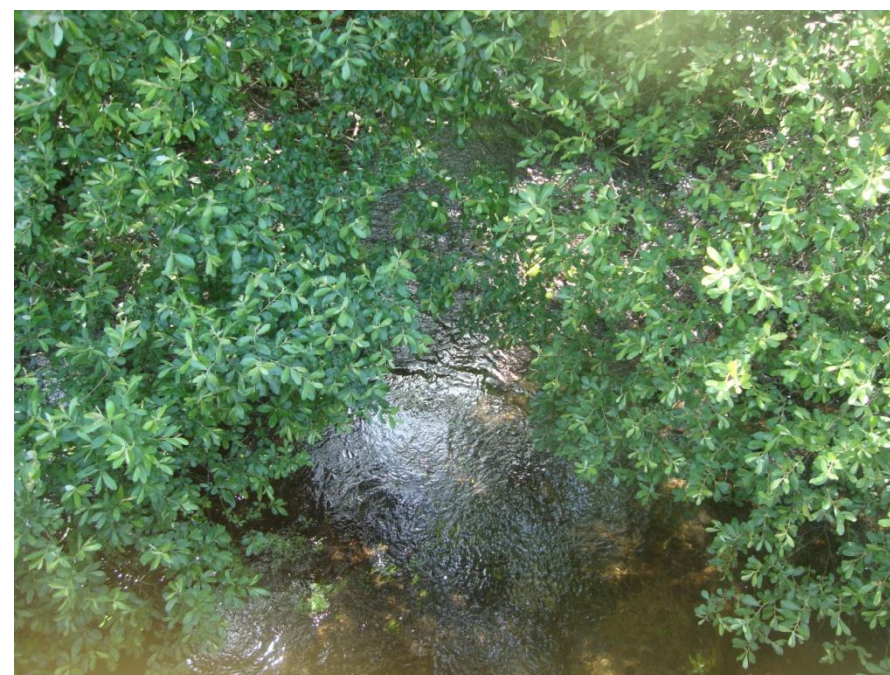
El proyecto "SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ,BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, A CORUÑA)" se declara obra completa.



ANEJO Nº 38 : REPORTAJE FOTOGRAFICO



Rio Mira



Rio Xallas a su paso por Castriz



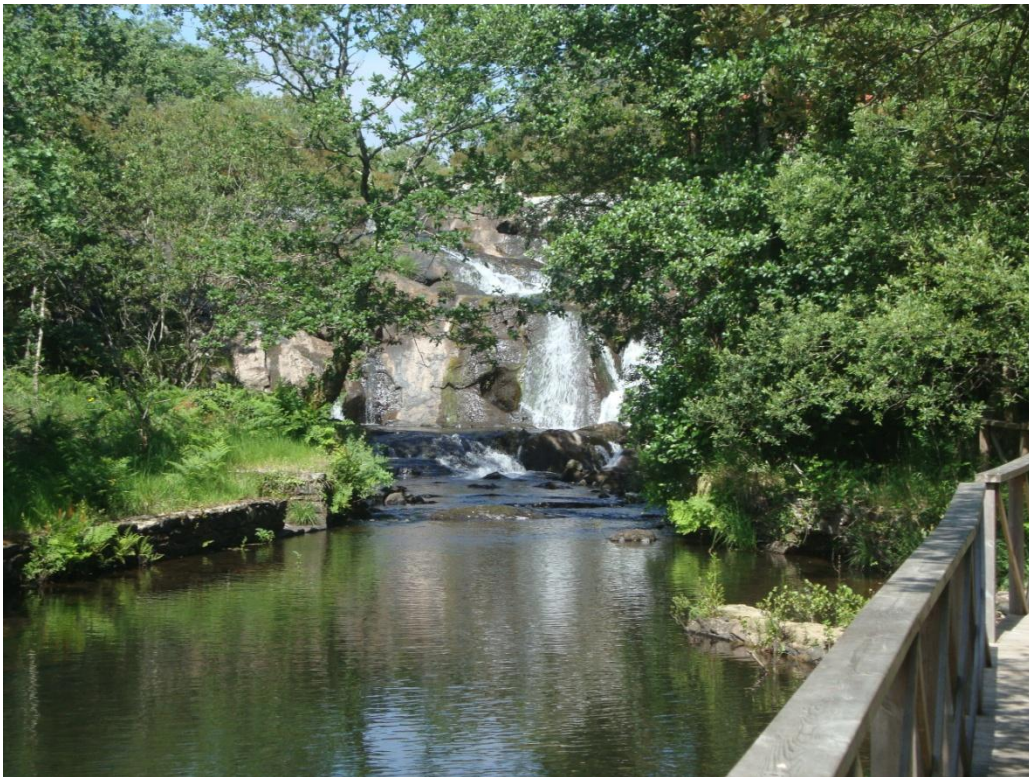
Regato Esternande



Rio Xallas a su paso por Castriz



SANEAMIENTO Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO EN CASTRIZ, BOAÑA DE ARRIBA, BOAÑA DE ABAIXO Y OUTEIRO (SANTA COMBA, A CORUÑA)



Área recreativa de Castriz

Depósito con cámara de llaves ya construido



Área recreativa de Castriz

Lugar de la captación proyectada